மலர் 5 ● இதழ் 11 ● ஜூலை 2025 ● ₹50

அறிவியல் பலகை

விண்வெளி நாயகன்

இம்மாத வான்காட்சி..!

N
S
E
W
Lyra
Vega
Draco
Ursa Minor
Polaris
Kochab
Capella
Auriga
Lynx
Ecliptic
Ursa Major
Dhube
Mizar
Alioth
Merak
Phecda
Alkaid
Megrez
Corona Borealis
Hercules
Bootes
Castor
Pollux
Gemini
Leo Minor
Cancer
Canis Minor
Procyon
Ophiuchus
Arcturus
Coma Berenices
Leo
Regulus
Equator
Serpens
Virgo
Sextans
Hydra
Spica
Crater
Antares
Libra
Corvus
Scorpius
Antlia
Pyxis
Lupus
Centaurus
Vela
Crux

அறிவியல் பலகை

நிறுவிய ஆசிரியர்:
முனைவர். **நகுல் பராசர்,** புதுதில்லி

நிர்வாக ஆசிரியர்:
முனைவர். **த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்,**
மொகாலி, ஹரியானா

இதழாசிரியர்
பா.ஸ்ரீகுமார்

பொறுப்பாசிரியர்
கே.கணேசன்
முகவரி
அறிவியல் பலகை,
சென்னை - 600 025.

மொபைல்: + 91-96772 97733
+ 91-98409 69757

E Mail : ariviyalpalagai@gmail.com

● அறிவியல் பலகையில் வெளியாகும் படைப்புகள்/கட்டுரைகளில் வெளிப்படும் தகவல்கள்/கருத்துக்கள் கட்டுரையாளரின் தனிப்பட்ட பார்வையே. அதில் பயன் படுத்தப்படும் புகைப்படங்களும் அவர்களிட மிருந்து பெறப்பட்டவையே. இதில் அறிவியல் பலகைக்கு எந்தவித உரிமையும் இல்லை.

● அறிவியல் பலகையில் வெளியாகும் படைப்புக்கள்/கட்டுரைகளை முழுமை யாகவோ, அதில் ஒரு பகுதியையோ எந்த ஒரு முன் அனுமதியும் கோராமல் எங்கும் உரிய முறையில் பயன்படுத்தலாம். 'அறிவியல் பலகையின் படைப்புகள் இவை' என்ற பதிவுடன் எங்கும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

'அறிவியல் பலகை'
சென்னை

உள்ளடக்கம்...

விண்வெளி ஆய்வில் இந்தியாவின் சாதனை!.....04

மழை நீர்; உயிர் நீர் 06

ரிமோட் கருவிகள்.....09

ரிமோட் கருவிகள்.....12

வேதியியல் படித்தால் வெற்றி உனக்கு!.....15

சூறாவளி - Tornodo - Twister.....18

மர்மங்களை விடுவிக்கும் மகரந்தம்.....22

கடல் மீன்வள ஆய்வுகளில் செயற்கைத் துணைக்கோள்களின் பங்கு.....26

விண்வெளி நாயகன்.....30

விண்வெளி ஆய்வில் இந்தியாவின் சாதனை!

விண்வெளி ஆய்வில் இந்தியா மீண்டும் ஒரு வரலாற்றுச் சாதனையை படைத்துள்ளது. இஸ்ரோ சார்பாக இந்திய விண்வெளி வீரர் சுபன்ஷு சுக்லா அக்ஸியம் நிறுவன ஒருங்கிணைப்பில் விண்வெளிப் பயணம் மேற்கொண்டு விண்வெளி நிலையத்தில் இருந்து 14 நாட்கள் ஆய்வுகளை மேற்கொள்கிறார்.

ஜூன் 25 ஆம் தேதி இந்திய நேரப்படி மதியம் 12.01 க்கு டிராகன் விண்கலத்தை ஏந்திக் கொண்டு பால்கான் 9 ராக்கெட் புறப்பட்டுச் சென்றது. 10 நிமிடங்களில் புவி சுற்று வட்டப் பாதையில் நுழைந்த து,

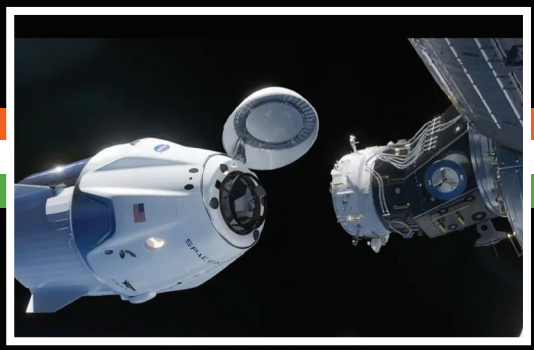
சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தின் சுற்றுப் பாதையில் நுழைந்தது. 28 மணி நேரத்திற்குப் பிறகு சுபன்ஷு சுக்லாவுடன் சென்ற விண்வெளி வீரர்கள் சர்வ தேச விண்வெளி நிலையத்தில் ஜூன் 26 ஆம் தேதி இந்திய நேரப்படி மாலை 4 மணிக்கு சென்றடைந்தனர். இந்த பயணம் குறித்த கட்டுரை இந்த இதழலில் வெளிவந்ததுள்ளது.

இந்தியா அனுப்பும் செயற்கை கோள்கள் நாட்டு மக்களுக்கும், பொருளாதார வளர்ச்சிக்கும் பல்வேறு வகைகளில் உதவி வருகிறது. கடல் மீன் வள ஆய்வுகளில் செயற்கை கோளின் பங்கு குறித்த கட்டுரை இந்த இதழலில் இடம் பெற்றுள்ளது.

சென்ற மாதம் அஹமதாபாத்தில் நடந்த விமான விபத்தில் உயிரிழந்த அனைவருக்கும் ஆழ்ந்த இரங்கலையம் வருத்தத்தைத்தயும் தெரிவிக்கிறோம். இந்த விபத்தில் கருகிப் போன உடல்களை அடையாளம் காண்பதற்கு அறிவியல் துணை புரிந்துள்ளது. எப்படி டி என் ஏ சோதனைகள் அறிவியல் பூர்வமாக உதவுகிறது. இது குறித்த கட்டுரையும் இதழில் இடம்பெற்றுள்ளது.

நம் அன்றாட வாழ்வில் அறிவியலின் பங்கை விவரிக்கும் கட்டுரைகள் உள்ளன. அறிவியல் கட்டுரை எழுதுவதில் ஆர்வம் காண்ப்பிக்கும் இளைய தலைமுறையினரை ஊக்கப்படுத்த முயற்சிகள் எடுக்கப்படுகின்றன. ஆர்வம் உள்ள இளையோர் அறிவியல் மனப்பான்மையை வளர்க்கும் கட்டுரைகளை எழுதி அனுப்புமாறு வேண்டுகிறோம். அறிவியல் பலகை அமைப்பு தற்போது பல நிகழ்வுகளை மாணவர்கள், மக்களிடம் நேரடியாக நடத்தி வருகிறது. அதில் பங்கேற்க உங்களை அழைக்கிறோம். அறிவியல் பலகை இதழை படித்து உங்கள் கருத்துக்களை எழுதி அனுப்புமாறு அன்புடன் வேண்டுகிறோம்.

– ஆசிரியர்



S.SHUKLA

முனைவர்.எஸ். பூபதி,
உயிரி தொழில்நுட்பத் துறை, ஐ.ஐ.டி சென்னை

மழை நீர்; உயிர் நீர்

உலகின் சுமார் 844 மில்லியன் மக்கள் போதிய அளவு. குடிநீர் கிடைக்காமல் அவதிப்பட்டுக்கொண்டிருக்கிறார்கள், 159 மில்லியன் மக்கள் ஆற்றுநீரை நம்பியுள்ளனர், மற்றும் 2. பில்லியன் மக்கள் மாசடைந்த தண்ணீரை அருந்துகிறார்கள். இந்த மாசடைந்த தண்ணீர் மூலம் காலரா, டைபாய்டு, ஹெபாபடைடிஸ் மற்றும் வயிற்று போக்கு ஏற்படுகிறது. இந்த நோயினால் சுமார் ஐந்து லட்சத்திற்கும் அதிகமான மனிதர்கள் இறந்து கொண்டிருக்கிறார்கள். ஒவ்வொரு 15 நிமிடத்த திற்கு ஒருமுறை ஒரு குழந்தை இறக்கிறது.

நம் மாநிலத்தில் என்ன நடத்திறது என்பதை பார்ப்போம். காவேரி ஆறு கர்நாடகாவில் குடகுமலையில் உள்ள தலக்காவேரியில் தொடங்கி, கிழக்கு நோக்கி பயணித்து, தமிழ்நாட்டில் நுழைந்து மேட்டூர் அணை, ஈரோடு, தஞ்சாவூர் வழியாக வந்து காவிரிப் பூம்பட்டினத்தில் வங்காள விரிகுடாவில் முடிவடைகிறது. ஐஐடி மெட்ராஸ் இரண்டு ஆண்டு ஆய்விற்கு பிறகு மருத்துவ கழிவுகள், பிளாஸ்டிக், ரசாயனப் பொருட்கள் மற்றும் தொழில்நுட்ப கழிவுகள் மூலம் காவேரி ஆறு மோசமாக மாசடைந்துள்ளதை கண்டறிந்தது. அது மட்டுமல்லாமல் அதிக அளவு அர்சனிக், ஜிங்க், குரோமியம், லெட் மற்றும் நிக்கல் கலந்துள்ளதாக. தெரிவித்தது. இது மனிதர்க்கும் மற்றும் நீர்வாழ் உயிரினங்களுக்கும் பேராபத்தை விளைவிக்கும்.

மனிதன் உணவு இல்லாமல் பல நாட்கள் வாழலாம் ஆனால் தண்ணீர் இல்லாமல் மூன்று முதல் ஐந்து நாட்கள் மட்டுமே வாழமுடியும். முதல் இரண்டு நாளில் தாகம், வாய் வறட்சியடைதல்,

> உப்பு நீரை குடிநீராக மாற்ற அதிக பணசெலவும், உழைப்பு தேவைபடுகின்றன. அதனால் நாம் தண்ணீரை சிக்கனமாக செலவழிப்பது அவசியம்.

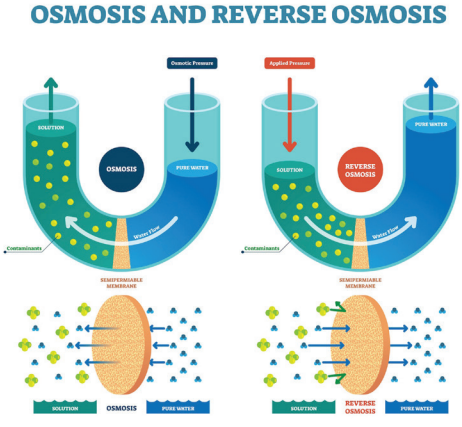
தலைவலி ஏற்படும் மூன்றாம் நாளில் நினைவிழப்பு, மயக்கம் ஏற்பட்டு கோமா நிலைக்கு சென்று, இறுதியில் உயிர் இழக்க நேரிடும். இந்தியாவில் ஐந்து வயதிற்கு உட்பட்ட ஐநூறு குழந்தைகள் டையேரியா நோய்க்கு ஒவ்வொரு நாளும் பலியாகின்றனர்.

நாம் அனைவரும் ஏதாவது ஒரு தருணத்தில் சிந்தித்திருப்போம் ஏன் கடல்நீரை குடிநீராக பயன்படுத்த கூடாது என்று,ஆம், நாம் கடல் நீரை அருந்தினால் உடலினுள்ள செல்களின் வெளிபுறம் உள்ள திரவங்களின் அதிக உப்பு கலந்துக் கொள்ளும், செல்லின் உட்புறம் உப்பின் அளவு குறைவாக இருக்கும் அழுத்தவேறுபாடு காரணமாக. வெளிபுறம் உள்ள உப்பு செல்லுக்குள் நுழைந்து அங்குள்ள நீரை வெளியேற்றி, செல்களை சுருங்கச் செய்கிறது. சிறுநீரக பகுதியில் அதிக உப்பு சேர்ந்து, சிறுநீரக கோளாறு ஏற்படுகிறது.

கிரேக்க நாட்டை சார்ந்த தத்துவஞானி அரிஸ்டாட்டில் கடல் நீரை நன்னீராக மாற்றுவதற்கு இரண்டு முறைகளை முன்மொழிந்தார் (கிமு 4 ஆம் நூற்றாண்டில்). முதல் முறை கடல்நீரை ஆவியாக்குதல் மற்றும் ஆவியான தண்ணீரை சேமித்தல். இரண்டாம் முறை கடல்நீரை மெம்பரின் வழியாக அதிக அழுத்தத்துடன் செழுத்தும் உப்பு மற்றும் பாக்டிரியாக்கள் மெம்பரன் தடுத்து தூய நீராக வெளியே அனுப்புகிறது. கடல்நீரில் ஒரு லிட்டர் தண்ணீரில் காணப்படும். ஆனால் நாம் குடிக்கும் தண்ணீரில் 0.5 கிராம் உப்பு மட்டும் இருக்கும். இரண்டாவது வகையான முறையை

Reverse Osmosis (50 சவ்வூடுபரவல்) என்றழைக்கப்படுகின்றது. இஸ்ரேல், துபாய் மற்றும் இந்தியாவின் சென்னையில் RO உயயோகத்து கடல் நீரை நன்னீராக்கும் பணி நடந்துக்கொண்டேயிருக்கிறது. குறிப்பாக இஸ்ரேல் மக்கள் அருந்தும் குடிநீரில் 60% கடல்நீராகும்.

நாம் தண்ணீருக்காக அண்டை மாநிலங்களிடம்



சண்டைபோட்டு கொண்டிருக்கிறோம். நமக்கு தண்ணீர் அதிகம் உள்ளதா என்று சற்று பார்ப்போம். தமிழ்நாட்டின் மொத்தப்பரப்பளவு 1,30,000 சதுர கிலோ மீட்டர், அதில் 94.5 சென்டி மீட்டர் வரை வருடத்திற்கு மழை பொழிகிறது. மொத்த மழையின் அளவு [0.945X1.3X10" = 1.2285 x10" மீ3, (1TMC என்பது 28.3168x 106மீ3), இதை TMC மாற்றம் செய்தால், 1.2285 x10"/ 28.3168x106 = சுமார் 4,340 TMC]

ஒரு வருடத்திற்கு தமிழ்நாட்டில் சுமார் 4,400 டி.எம்.சி மழை பெய்கிறது. அதில் 1600 டி.எம்.சி தண்ணீரை சேமிக்க அணைகள், நீர்தேக்கங்கள், ஏரிகள், குளங்கள் மற்றும் குட்டைகள் தமிழ்நாட்டில் உள்ளன. ஆனால் 2800 டி.எம்.சி தண்ணீர் ஆறுகள் மூலம் கடலில் கலக்கின்றன. ஒவ்வொரு வீட்டிலும் மழைநீர் சேகரிப்பு தொட்டிகள் அமைத்தால் மழைநீர் வீணாவதை தடுக்கலாம்.

கோடைகாலங்களில் வளிமண்டல வெப்பநிலை: ஏன் தமிழ்நாட்டின் அதிகமான வளிமண்டல வெப்பநிலை காணப்படுகிறது. ஆம் நீங்கள் நினைத்தது சரி. இயற்கை வளம் அழிக்கப்படுவ. உதாரணமாக, மேற்கு தொடர்ச்சி மலையின் நீளம் மொத்த பரப்பளவு 1,60,000 சதுர கிலோ மீட்டர். இந்த மலை ஆறு மாநிலங்களில்,

குஜராத், மகாராஷ்டிரா, கர்நாடகா, கோவா, கேரளா, மற்றும் தமிழ்நாடு, விரிந்து பரவியுள்ளது.

ஒரு பெரிய மரம் 20 மணி நேரம் சுவாசிப்பதன் மூலம் 380 லிட்டர் தண்ணீரை காற்றாக மாற்றுகிறது மற்றும் மரத்தை சுற்றியுள்ள பகுதியை குளிர்ச்சியாக வைத்திருக்கின்றன. இது ஐந்து முதல் எட்டு குளிர்சாதன கருவிகள் இருபது மணிநேரம் இயங்கும் போது கி டைக்கும் குளிர்ச்சிக்கு சமமாகும். மரங்கள் வெட்டப் படும்போது இந்த செயல்முறை சீர்குலைந்து, காற்றில் ஈரப்பதம் குறைந்து வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது.

தொன்னூறு ஆண்டுகளில் (1920–2013) சுமார் 33,579 சதுர கிலோமீட்டர், 33.5%, மேற்குத் தொடர்ச்சி மலை அழிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் விளைவாக, 1920 ஆம் ஆண்டிலிருந்து, ஒவ்வொரு ஆண்டும் தலா 0.03°C வெப்பநிலை அதிகரித்துகொண்டுவருகிறது.

எழுபது ஆண்டுகளில் 2 டிகிரி செல்சியஸ் வெப்பநிலை தமிழ்நாட்டில் அதிகமாகியுள்ளது. இதைதொடர்ந்து 4 கோடைக்கால மழை பொழிவு 1.35 மில்லி மீட்டர் ஆண்டிற்கு குறைந்து கொண்டுவருகிறது.

பெங்களூரின் சில பகுதிகளின் நிலத்தடி நீர் 1000 அடிக்கு கீழே போய்விட்டது. இதனால் கர்நாடக அரசு ஆழ்துளையிடுவதை தடைசெய்துள்ளது. நீர் மிகவும் ஆழத்திலிருந்து எடுக்கும்போது அந்த நீருடன் ஃபுளோரின், ஆர்சனிக் மற்றும் நைட்ரேட் கலந்துள்ளது, அவை தொடர்ந்து அருந்தும்போது தோல்புண், மாரடைப்பு மற்றும் புற்றுநோய் ஏற்பட அதிக வாய்புள்ளது . அபாயகரமான விஷயம். 54% நிலத்தடி நீர் கிணறுகளின் நீர் மட்டம் குறைந்துள்ளது.

பூமியின் சுற்றளவு 40,000 கிலோமீட்டர், 1.386 பில்லியன் கனகிலோமீட்டர் நீர் அடங்கியுள்ளது அதில் 97.5%. உப்பு நீர், மீதமுள்ள 2.5.% நன்னீர் உள்ளது.

உப்பு நீரை குடிநீராக மாற்ற அதிக பணசெலவும், உழைப்பு தேவைப்படுகின்றன. அதனால் நாம் தண்ணீரை சிக்கனமாக செலவழிப்பது அவசியம், ஏனென்றால் 2018 ஆம் ஆண்டு சென்னை நகரம் பூஜ்யம் நாள் (தண்ணீர்) பற்றாக்குறை நிலையை சந்தித்தது. குடிநீருக்காக மக்கள் ரயில்கள், டேங்குகள் மூலம் நீர் கொண்டுவர வேண்டிய

நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. பெங்களூர், ஹைதராபாத் மற்றும் மற்ற முக்கிய நகரங்கள் எதிர்காலத்தில்" zero day"அபாயத்திலிருக்கும். தென் ஆப்ரிக்காவில் 2017 ஆம் ஆண்டு cape town நகரம் முதன்முறையாக உலகின் "zero day"அறிவித்தது. ஏனென்றால் மூன்று வருடம் தொடர்ந்து வறண்ட நிலை, நீர் பாதுகாப்பு திட்டம் செயல்படுத்தப்படாதது. மக்கள் நீரை விணாக்கியது ஆகியவை முக்கிய காரணமாக இருந்தது. அ ந்த சூழ்நிலையில் அரசு மக்களை தினமும் குறைந்தபட்சம் 50 லிட்டர் தண்ரணீர் பயன்படுத்த அனுமதித்தது.

மனிதன் அதித அறிவாளி என்று எண்ணி விஞ்ஞானத்திலும், மருத்துவத்திலும் நினைத்துபார்க்கமுடியாத அளவிற்கு சாதனை படைத்துக்கொண்டிருக்கிறான் ஆனால் மற்றொருபுறம் இயற்கையை தொடர்ந்த அழித்துக்கொண்டிருக்கிறான். எதிர்காலத்தின் தூய்மையான தண்ணீர், காற்று மற்றும் ஆரோக்கியமான உணவு கிடைக்கும் என்பதில் ஐயம் எழுந்துள்ளது.

கூரை மேல் விழும் மழை நீரை சேகரிப்பது, க்ரே வாட்டர் (கைகழுவும் நீர், வாஷிங்மெனின் நீர், குளிக்கும் நீர்) மறுசுழற்சி செய்து கழிப்பறை Flushக்கு பயன்படுத்துவது, மரங்கள் நடுவது, மற்றும் ஆழ்துளை போடாமல் இருப்பதன் மூலம் ஓரளவு இயற்கை சீர்குலையாமல் தடுக்கலாம்.

"இன்று தண்ணீரை வீணாக்கினால்

நாளை பாலவனத்தில் வாழ வேண்டியதாக யிருக்கும், உயிர்நீரை உணர்வுடன் சேமிப்போம்"

டாக்டர் கு. கணேசன்
பொதுநல மருத்துவர்,

டி.என்.ஏ. பொருத்தம் என்னும் துப்பறியும் முறை!

உலகையே உலுக்கிய அகமதாபாத் விமான விபத்தில் உயிரிழந்தவர்களை அடையாளம் காணும் முயற்சி, குஜராத் தடய அறிவியல்துறை இயக்குநரகத்தின் டி.என்.ஏ. ஆய்வகத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்டது. இந்த விபத்தில், உயிரிழந்தவர்களில் 120 பேரின் உடல்கள் அடையாளம் காணப்பட்டு அவர்களுடைய உறவினர்களிடம் ஒப்படைக்கப்பட்டுள்ளன.

இச்சூழலில், முழுவதும் கருகிய மனித உடல்களை அடையாளம் காண்பது எப்படி என்கிற கேள்வி பலராலும் எழுப்பப்படுகிறது. உயிரிழந்தோரைச் சட்டமுறைப்படி அடையாளம் காண அறிவியலாளர்களுக்கும் தடய அறிவியல் நிபுணர்களுக்கும் மேம்படுத்தப்பட்ட டி.என்.ஏ. பரிசோதனை வசதிகள் உதவுகின்றன என்று சுருக்கமாகச் சொல்லிவிடலாம். என்றாலும், இதற்கான செயல்முறையின் படிநிலைகள் நவீன மருத்துவத்தின் வளர்ச்சியை எடுத்துக்காட்டுபவை என்பதால், இதைப் புரிந்துகொள்வதும் அவசியம். இதைப் புரிந்துகொள்ள வேண்டுமானால் டி.என்.ஏ. (DNA – Deoxyribo Nucleic Acid) என்னும் மூன்றெழுத்துப் புதிரைத் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும்.

தனித்தன்மை வாய்ந்த டி.என்.ஏ.

உடல் செல்லின் உட்கருவில் (Nucleus) கயிறு போன்ற அமைப்பில் குரோமோசோம் (Chromo–some) இருக்கிறது. இது பல டி.என்.ஏ.க்களின் (DNA) தொகுப்பு. டி.என்.ஏ. என்பது ஒரு மரபணுச் சங்கிலி. அப்பா, அம்மா, தாத்தா, பாட்டி அல்லது அவர்களின் வம்சாவளி குணங்களைக் கொண்டிருக்கிற ‘மரபணுக்கள்’ (Genes) இந்த டி.என்.ஏ.க்களில்தான் இருக்கின்றன. ஒரு புத்தகத்தில் ‘குரோமோசோம்’ என்பது பக்கம் என்றால், ‘டி.என்.ஏ’ என்பது வரி, ‘மரபணு’ என்பது அந்த வரியில் இருக்கிற எழுத்து என்பதாகப் புரிந்துகொள்ளுங்கள்.

ஓர் உயிரினத்தின் மரபணு அமைப்பு (Geno–

type) என்பது ஒரு மரபணுக்குறியீட்டுக்குள் (Genetic code) இருக்கும். இது அந்த வம்சாவளியிலிருந்து பெறப்பட்ட ஒரு மரபணு படம்போல் (Genetic map) விரிந்திருக்கும். சுருக்கமாக இதைப் புரிந்துகொள்ள ஓர் உதாரணம்: சந்தையில் பொருள்களை வாங்கும்போது பாக்கெட்டுகளில் பார்கோடுகள் (Barcode) பதிவு செய்யப்பட்டிருப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள் அல்லவா? அதோடு இதை ஒப்பிட்டுக் கொள்ளுங்கள். ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் தனித்தனி பார்கோடு இருப்பதுபோல் டி.என்.ஏ. இருக்கிற மரபணு படமும் ஒவ்வொருவருக்கும் தனித்தன்மையுடன் காணப்படும். இந்தத் தனித்தன்மைதான் அடையாளம் தெரியாத அளவுக்கு உருக்குலைந்த உடல்களை அடையாளம் காண உதவுகிறது.

பரிசோதனை நடைமுறைகள்

டி.என்.ஏ. பரிசோதனையின்போது ஐந்து வகை செயல்முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. டி.என்.ஏ. இருக்கிற மாதிரிகளைச் சேகரிப்பது முதல் நிலை. பொதுவாக, அகமதாபாத் விமான விபத்துபோன்று விமானம் வெடித்துச் சிதறும்போது பெரும்பாலான பயணிகளின் உடல்கள் கருகிவிடும். எலும்புகள், பற்கள், சில திசுக்கள் மட்டுமே மிச்சமிருக்கும். அதேநேரம், இவற்றில் இருக்கிற டி.என்.ஏ.க்கள் சிதையாமல் இருக்கும். ஆகவே, இவற்றை முதலில் சேகரித்துக்கொள்வார்கள். பிறகு, இவற்றைப் பாதுகாப்பாகவும் பக்குவப்படுத்தியும் டி.என்.ஏ. ஆய்வகத்துக்கு அனுப்புவார்கள்.

இந்த மாதிரிகளிலிருந்து டி.என்.ஏ.வை அங்கே பிரித்தெடுப்பது இரண்டாவது கட்டம். தற்போது இதற்குப் பின்பற்றப்படும் செயல்முறைக்குக் ‘குறுகிய தொடர் வரிசை மறுமுறை பகுப்பாய்வு’ (Short Tandem Repeat Analysis – STR) என்று பெயர். இதனால் கிடைக்கிற கூடுதல் நன்மை என்னவென்றால், சேகரிக்கப்பட்ட மாதிரிகளில் மிகவும் குறைந்த எண்ணிக்கையில் டி.என்.ஏ. இருந்தால்கூடப் பரிசோதனையைத் தொடர முடியும் என்பதுதான்.

இப்படிப் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட டி.என்.ஏ.க்களை நகல் எடுப்பது அடுத்தகட்டம். இதற்கு பி.சி.ஆர். (PCR) கருவி பயன்படுகிறது. ஏற்கனவே பிரித்தெடுக்கப்பட்ட டி.என்.ஏ. மாதிரிகளை இக்கருவிக்குள் செலுத்துவார்கள். இது டி.என்.ஏ.க்களைக் கோடிக் கணக்கில் நகல் எடுத்தும் விஸ்வரூபம் எடுக்கவைத்தும் காண்பிக்கும். இப்போது அவற்றில் ‘ஃபுளூரசண்ட்’ (Fluorescent) என்னும் சாயத்தைச் செலுத்துவார்கள். இந்தச் சாயம் கொடுக்கிற ஒளி வெள்ளத்தில்,

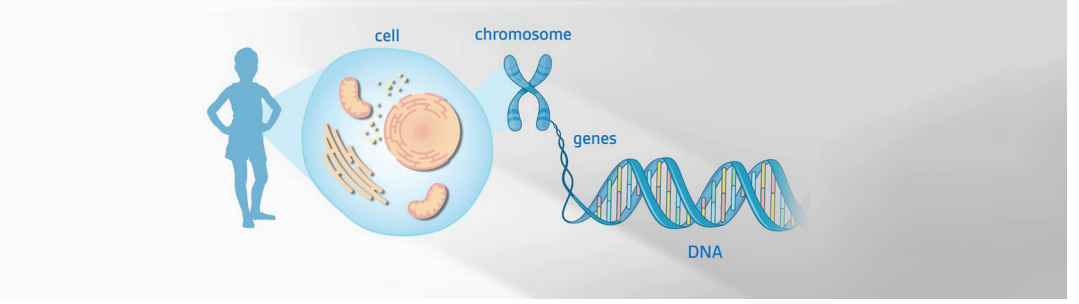
‘டி.என்.ஏ. சுயவிவரம்’ (DNA Profile) மிகத் தெளிவாகவும் துல்லியமாகவும் தெரியும். இந்த மரபணுப் படத்தைத் தேவையான அளவுக்குச் சேகரித்துக்கொள்வார்கள்.

இவற்றில் வேறு எந்தவித அந்நியக் கலப்பும் கலப்படமும் இல்லை என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வது நான்காம் கட்டம். இப்படித் தயாரிக்கப்பட்ட ‘டி.என்.ஏ. சுயவிவர’த்துக்கு ‘எலெக்ட்ரோபெரோகிராம்’ (Electropherogram) என்று பெயர். மருத்துவ ரீதியில் சொல்ல வேண்டுமானால், ஓர் அடர் வண்ண, இணைகோடுகளின் நிரைகளைக் கொண்ட டி.என்.ஏ. படம். இது விமான விபத்தில் உயிரிழந்தவரின் உடல் பொருளிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்டது. இந்தப் படத்தோடு விபத்தில் உயிரிழந்தவரின் டி.என்.ஏ.க்களுடனோ, உறவினரின் டி.என்.ஏ.க்களுடனோ பொருத்தம் பார்ப்பது அடுத்த கட்டம். இதை எப்படிச் செய்கிறார்கள்?

டி.என்.ஏ. பொருத்தம்

உயிரிழந்தவர், முன்பு வீட்டில் இருந்தபோது பயன்படுத்திய சீப்பு, சமையலறைக் கத்தி, பல்துலக்கி, ஆடை, போர்வை, தலையணை உறை, உள்ளாடை, துவாலை, தொப்பி, முகக்கவசம், சுவற்றில் துப்பிய புகையிலை எச்சில், விளையாட்டு மட்டை, வெட்டப்பட்ட நகம், முடி போன்றவற்றைக் கொண்டுவரச் சொல்லி அவற்றைப் பரிசோதிப்பார்கள். உதாரணமாக, சீப்புகளில் முடிக்கற்றைகளின் வேர்கள் இருக்கும். இவற்றில் டி.என்.ஏ.க்களைக் காணமுடியும்.

சமையலறைக் கத்தி, போர்வை, ஆடை, தலையணை உறை, தொப்பி, முகக்கவசம் போன்றவற்றில் உயிரிழந்தவரின் சருமத்தில் இருந்த செல்கள் இருக்கும். ஆண்களின் உள்ளாடையில் விந்துத் துகள் இருக்கும். பல்துலக்கியில் ரத்த செல்கள் இருக்கும். அவற்றிலிருந்து உயிரிழந்தவரின் டி.என்.ஏ.க்களைப் பிரிக்கமுடியும். புகையிலை எச்சிலில் இருந்தும் உயிரிழந்தவரின் டி.என்.ஏ.க்களைப் பிரிக்கமுடியும். இப்படிக் கிடைக்கிற பொருள்களிலிருந்து டி.என்.ஏ.க்களைப் பிரித்தெடுத்துக்கொண்டு,



ஏற்கனவே சேகரித்து வைத்துள்ள டி.என்.ஏ.க்களோடு பொருத்தம் பார்ப்பது ஒரு வகைச் செயல்முறை.

விபத்து நடந்த இடத்திலிருந்து கொண்டு வரப்பட்ட மாதிரிகளோடு, வீட்டிலிருந்து கொண்டு வரப்பட்ட மாதிரிகளுடன் டி.என்.ஏ.க்கள் பொருந்தினால், உயிரிழந்தவரை அடையாளம் காண்பது எளிது. இந்தச் செயல்முறையில் நேரடியாகவே உயிரிழந்தவரை அடையாளம் கண்டுபிடித்துவிடலாம். இது மிகவும் துல்லியமானது. மாறாக, இந்த மாதிரியான பொருள்கள் எதுவும் கிடைக்கவில்லை என்றால், உயிரிழந்தவரின் மனைவி அல்லது கணவர், அப்பா, அம்மா, குழந்தைகள், உடன்பிறந்தவர்களின் ரத்த மாதிரிகளையோ, அவர்கள் வாய்க்குழியிலிருந்து சேகரிக்கப்படும் உமிழ்நீர் மாதிரிகளையோ சேகரித்து அவற்றிலிருந்து டி.என்.ஏ.க்களைப் பிரித்தெடுத்துப் பொருத்தம் பார்ப்பது அடுத்த வகைச் செயல்முறை. இப்படிப் பொருத்தம் பார்க்கும்போது 'டி.என்.ஏ. சுயவிவர'த்தில் ஒரு சில கோடுகள் பொருந்தினால்கூடப் போதும். உயிரிழந்தவரை அடையாளம் காணமுடியும். அகமதாபாத் விமான விபத்தில் உயிரிழந்தவர்களில் நூற்றுக்கும் மேற்பட்டோரின் உடல்கள் இதுவரை மேற்சொன்ன செயல்முறைகளால்தான் அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன.

நன்றி சொல்ல வேண்டும்!

டி.என்.ஏ. பரிசோதனை என்பது தடய அறிவியல் துறை, குற்றவியல் துறை, நீதித் துறை, மருத்துவத் துறை, தொல்லியல் துறை போன்ற பல துறையினருக்கும் பயன்படுகிறது. திருட்டு, கொள்ளை, கொலை போன்ற தருணங்களில் குற்றவாளிகளை அடையாளம் காண்பதற்குக் குற்றவியல் துறையினருக்கும், பாலியல் குற்றவாளிகளின் குற்றத்தை உறுதிப்படுத்த, மருத்துவமனைகளில் குழந்தைகள் மாறிப்போகும்போது குழந்தை யாருடையது என்பதைக் கண்டறிய, குடும்பங்களில் வாரிசுகளை உறுதி செய்ய நீதித் துறையினருக்கும், வம்சாவளியில் வருகிற மரபணுப்பிழை சார்ந்த நோய்களை அடையாளம் காண, பிறவிக் கோளாறுகளை முன்கூட்டியே அறிய மருத்துவத் துறையினருக்கும், அகழ்வாராய்ச்சிகளில் கண்டெடுக்கப்படும் உயிரியல் எச்சங்களை (Biological remains) அடையாளம் காணத் தொல்லியல் துறையினருக்கும் டி.என்.ஏ. பரிசோதனை பயன்படுகிறது.

உலகில் டி.என்.ஏ. பரிசோதனை மிகப் பெரிய அளவில் பயன்பட்டது 2001 செப்டம்பர் 11 அன்று அமெரிக்காவின் இரட்டைக் கோபரம் தாக்கப்பட்ட நிகழ்வில்தான். இந்தத் தாக்குதலில் சுமார் 3,000 பேர் உயிரிழந்த நிலையில் அவர்களில் 1,642 பேர் அடையாளம் காணப்பட்டனர். ஒரு விமான விபத்தின்போது யாரெல்லாம் பலியாகி இருக்கலாம் என்பதை அந்த விமானத்தில் பயணம் செய்தவர்களின் பெயர் பட்டியல் தெரிவித்துவிடும். ஆனால், இரட்டைக் கோபரத் தாக்குதல் போன்ற பொது இடங்களில் நிகழும் விபத்தின்போது யாரெல்லாம் பலியானார்கள் என்பதைக் கண்டறிவது கடினம். இந்த நிலையிலும் இரட்டைக் கோபரத் தாக்குதலில் உயிரிழந்தவர்களில் பெரும்பாலானோரை அடையாளப்படுத்திய டி.என்.ஏ. பரிசோதனை நவீன அறிவியலின் வளர்ச்சிக்குச் சிறந்ததோர் எடுத்துக்காட்டு. இந்தப் புகழுக்குச் சொந்தக்காரர் பிரிட்டன் மரபணுவியலாளர் அலெக் ஜெஃபிரிஸ் (Alec Jeffreys). இவர்தான் 1,984இல் டி.என்.ஏ. பரிசோதனையைக் கண்டுபிடித்தவர். இவருக்கு நாம் நன்றி சொல்ல வேண்டும்.

ஸ்ரீ காளீஸ்வரர். செ,
நாகர்கோவில்

ரிமோட் கருவிகள்

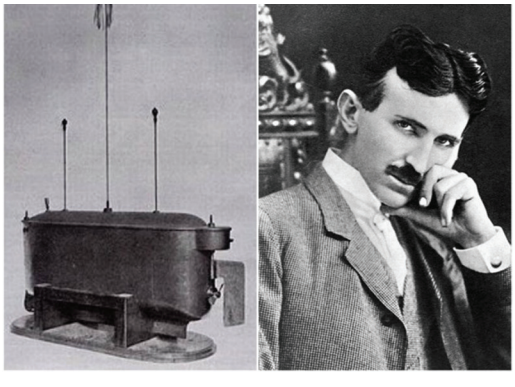
An IR navigation beacon

Infrared illuminating station OSA-1

நாம் அடிக்கடி மறந்து வைத்து விடக்கூடிய, பேட்டரி வாங்கி போட சோம்பேறித்தன படக்கூடிய, அனைவர் கைகளிலும் அன்றாடம் புழங்கும் ஒரு எலக்ட்ரானிக்ஸ் கருவி தான் ரிமோட்(Remote control). கடந்த தசாப்தத்தில், வீடுகளில் தொலைக்காட்சியில் எந்த சேனலை வைத்துப் பார்க்க வேண்டும் என வீட்டில் இருக்கும் அனைவருக்கும் ஒரு போட்டி இருக்கத்தான் செய்யும். ஆனால் தற்போது,மொபைல் கருவி களின் அசுர வளர்ச்சிக்கு பிறகு தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகளை மொபைல் போனில் கண்டு ரசிக்கின்றனர். எலக்ட்ரானிக்ஸ் கண்டுபிடிப்பு களிலேயே மிக மிக முக்கியமான ஒரு கண்டுபிடிப்பாக டிவி ரிமோட்டுகளை எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

உலகப் போர்

வீடுகளில் ரிமோட்டுக்காக நடக்கும் உலகப் போர் மட்டுமல்ல! உண்மையில் இந்த ரிமோட் தொழில்நுட்பம் கண்டுபிடிக்கப்படுவதற்கான மிக முக்கியமான காரணமே இரண்டாம் உலகப்போர் தான். இரண்டாம் உலகப் போர் காலத்தில் நேசப்படைகளை(அமெரிக்கா, சோவியத் ரஷ்யா, பிரான்ஸ், பிரிட்டன்) தாக்குவதற்காக அச்சு நாடுகள்(ஜெர்மனி, இத்தாலி, ஜப்பான்) அகச்சிவப்பு


நிக்கோலா தெஸ்லா

ஒளி அலைகளைக் கொண்டு வெடிகுண்டுகளை வெடிக்க செய்யும் தொழில்நுட்பத்தை தயாரித்து அதை கப்பல்களில் பொருத்தி கடற்படை கப்பல்களை வீழ்த்தி இருப்பதாக வரலாற்று தகவல்களின் மூலம் அறிந்து கொள்ள முடிகிறது.

கண்டுபிடிப்பு

ரிமோட் கருவிகளின் முதலாவது மாதிரியை தயாரித்து உலகுக்கு அறிமுகப்படுத்தியவர், புகழ்பெற்ற கண்டுபிடிப்பாளராக அறியப்படும் நிக்கோலா டெஸ்லா ஆவார். 1898 ஆம் ஆண்டு, ரேடியோ அலைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு இயங்கக் கூடிய ரிமோட் கருவிகளை கண்டறிந்து உலகிற்கு காட்சிப்படுத்தியிருந்தார். இதுதான் ரிமோட் கருவிகளின் முன்னோடி வடிவமாக அறியப்படுகிறது.

> ரிமோட்டு கருவிகள் ப்ளூடூத்(Bluetooth remote) தொழில்நுட்பத்தில் கூட இயங்க தொடங்கி விட்டன. இந்த இடத்தில் தகவலானது ரேடியோ அலைகளாக பகிரப்படுகிறது.

யூஜின் பொல்லி

ஆனால், தொலைக்காட்சிகளில் பயன் படுத்தக்கூடிய ரிமோட் கருவிகளை முதன்முதலில் வடிவமைத்தவர், அமெரிக்காவின் சிகாகோ மாகாணத்தைச் சேர்ந்த யூஜின் பொல்லி (Eugene Polley) என்பவர் அவர். அமெரிக்காவின் ஜெனித் எலக்ட்ரானிக்ஸ் (Zenith electronics) நிறுவனத்தில் பணியாற்றிக் கொண்டிருந்த இவர், 1955 ஆம் ஆண்டு நான்கு ஒளி தகடுகளைக் கொண்டு தொலைக்காட்சி இயக்கும் ரிமோட் கருவியை வடிவமைத்தார். அதன் மேம்படுத்தப்பட்ட வடிவங்கள் தான் இன்றைக்கு நம் கைகளில் அன்றாடம் தவழ்ந்து கொண்டிருக்கின்றன.

அகச்சிவப்பு தொழில்நுட்பம்

உலகப் போரின் முடிவுக்குப் பிறகு, அச்சு நாடுகள் பயன்படுத்திய அகச்சிவப்பு தொழில்நுட்பத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒளி கதிர்களை மீண்டும்,மீண்டும் எரிய செய்து, அதை சமிக்ஞைகளாக மாற்றி அனுப்பி மற்றும் ஒரு இடத்தில் பெறும் வகையிலான தகவல் தொழில்நுட்ப சாதனங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டன. இதுவே தற்போதைய ரிமோட் கருவிகளின் அடிப்படையாகும். அகச்சிவப்பு ஒளி கதிர்களானது 700 நானோ மீட்டர்கள் முதல் ஒரு மில்லி மீட்டர் வரையிலான அலை நீளத்தை கொண்டிருக்கும். இந்த அகச்சிவப்பு கதிர்களை, 1800 ஆம் ஆண்டு பிரிட்டனை சேர்ந்து வானியலறிஞர் சர் வில்லியம் ஹெர்செல் (William Herschel) என்பவர் கண்டறிந்தார். அகச்சிவப்பு ஒளிக்கதிர்களை நம்மால் வெறும் கண்களால் காண முடியாது.

கோபுரம்

நீங்கள் ஒரு கோபுரத்தின் உச்சியில் நின்று கொண்டிருக்கிறீர்கள். அந்த கோபுரத்தில் இருக்கக்கூடிய சிவப்பு,மஞ்சள்,பச்சை நிற விளக்குகளை எரிய வைப்பது தான் உங்களது வேலை. நான் கோபுரத்தின் கீழே நின்று கொண்டிருக்கிறேன். நான் கீழே இருந்து கொண்டு என்னதான் சத்தம் போட்டாலும் அது உங்கள் காதுகளுக்கு வந்து சேராது. அதற்கு பதிலாக, என் கையில் இருக்கும் ஒரு டார்ச் லைட்டை ஒருமுறை எரிய வைத்து அணைத்தால்,சிவப்பு விளக்கை போட வேண்டும். இரண்டு முறை எறிய வைத்து அணைத்தால் மஞ்சள் விளக்கு போட வேண்டும். மூன்று முறை அணைய வைத்து அணைத்தால் பச்சை விளக்கை போட வேண்டும் என்று முன்பே உங்களிடம் சொல்லி வைத்து விடுகிறேன்.எந்த விளக்கை போட வேண்டுமோ அதற்கு ஏற்ற சமிக்ஞையை டார்ச் லைட் மூலம் உங்களுக்கு தெரியப்படுத்து கிறேன். நீங்களும் அதை பார்த்து அதற்குரிய விளக்கை போடுகிறீர்கள்.

இங்கே நான்தான் ட்ரான்ஸ்மிட்டர் (Transmitter) நீங்கள்தான் ரிசீவர்(Receiver). நான்தான் ரிமோட் கருவி, நீங்கள் தான் தொலைக்காட்சி பெட்டி. படிப்பதற்கு வேடிக்கையாக இருந்தாலும், இதுதான் அடிப்படை.

தகவல்களை பெறுதல்

நீங்கள் 1 வது எண்ணில் உள்ள தொலைக்காட்சி சேனலை பார்க்க பட்டனை அழுத்தினால், 1000 1001001010101010001010101010101 என்பது போல சுமார் 400 பைனரி எண்கள் ரிமோட் கருவியின் மூலம் தொலைக்காட்சிக்கு கடத்தப்படும். அதாவது 400 முறை வெவ்வேறு வகையில் ரிமோட் கருவியின் விளக்குகள் எரிந்து அணையும். 1 என்றால் ஒளி செல்லும் என அர்த்தம்.0 என்றால் ஒளி செல்லாது.

அகச்சிவப்பு ஒளிகளை 0,1 என மாற்றி மாற்றி சமிக்ஞைகளாக அனுப்பப்படும் தகவல்களை உணர்ந்து கொள்வதற்கு ஏற்றவாறு தொலைக்காட்சியில் இருக்கும் உணர்விகள் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும். பெறப்பட்ட தகவலை பகுப்பாய்வு செய்து, நீங்கள் விரும்பிய சேனலை மாற்றி அமைக்கிறது. ஆனால், ரிமோட் கருவியில் சிறிய எல்இடி பல்பு போல இருக்கக்கூடிய அந்த விளக்கை நீங்கள் எவ்வளவுதான் அழுத்தினாலும் அதிலிருந்து வெளிச்சம் வருவது கிடையாது. உண்மையில் அகச்சிவப்பு நிறமாலையை நம் வெறும் கண்களால் பார்க்க முடியாது. ஆனால், உங்கள் டிவி ரிமோட் வேலை செய்கிறதா என தெரிந்து கொண்டு ஒரு சுவாரசியமான வழி இருக்கிறது.

மொபைல் கேமரா

உங்கள் கையில் இருக்கும் மொபைல் போன் கேமராவை ஆன் செய்துவிட்டு, கேமராவுக்கு நேராக வைத்து ரிமோட்டில் இருக்கும் பட்டன்களை தட்டினால் உங்களால் அகச்சிவப்பு நிற கதிர்களை பார்க்க முடியும். இதன் மூலம் உங்களுடைய டிவி ரிமோட் சரியாக வேலை செய்கிறதா என அறிந்து கொள்ள முடியும்.

மற்றபடி இந்த சமிக்ஞைகளை முறையாக அனுப்புவதற்கான ஒரு உள்ளார்ந்த மின்சுற்றானது (Integrated hip) ஒவ்வொரு ரிமோட் கருவிகளும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். தற்காலத்தில் வரும் ரிமோட்டு கருவிகளை நாமாகவே புரோகிராம் செய்யும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. நான் சமீபமாக பயன்படுத்தி வரும் ஒரு டி.டி ஹெச்(DTH) ரிமோட் கருவியில், சாதாரண டிவி ரிமோட்டின் செயல்பாடுகளை பதிவு செய்ய முடியும். இதனால் செட்டாப் பாக்ஸ்க்கு தனி ரிமோட்டு டிவிக்கு, தனி ரிமோட் என கஷ்டப்பட வேண்டிய தேவையில்லை.

சிக்கல்கள்

அகச்சிவப்பு நிறக்கதிர்களில் சிக்கலும் இருக்கிறது. நான் கோபுரத்தை நோக்கி டார்ச் லைட்டை அடிக்கிறேன் என்றால், அது உங்கள் கண்களில் தெரிய வேண்டும்.அதை விடுத்து நான் ஏதோ ஒரு திசையில் டார்ச் லைட்டை அடித்தால் உங்களால் அதை கவனிக்க முடியாது. ஒரே நிலை தான் டிவி ரிமோட்டுகளுக்கும்! அகச்சிவப்பு ஒளி கதிர்கள் டிவியில் இருக்கும் உணர்வி நேராக செல்லும் வகையில் வைத்து பயன்படுத்த வேண்டும்வேண்டும். அப்போதுதான், சரியாக சமிங்ஞைகள் கடத்தப்படும் .

ப்ளூடூத்

தற்காலத்தில் இருக்கும் ரிமோட்டு கருவிகள் ப்ளூடூத்(Bluetooth remote) தொழில்நுட்பத்தில் கூட இயங்க தொடங்கி விட்டன. இந்த இடத்தில் தகவலானது ரேடியோ அலைகளாக பகிரப்படுகிறது. இதனால், சுவற்றுக்குள் ஊடுருவி கூட சமிக்ஞைகளை கொண்டு செல்ல முடியும். மேலும், அகச்சிவப்பு கதிர்கள் 30 அடி தூரம் சிறப்பாக பயணிக்கும் என்றால், இந்த ப்ளூடூத் அலைவரிசைகள் 100 அடிக்கும் அதிகமான தூரம் சுவற்றை ஊடுருவி கூட சென்று விடும். மேலும், நேராக தான் வைத்து அடிக்க வேண்டும் என்றெல்லாம் தேவையில்லை.

இன்னும் சில ஆண்டுகளில் நான் முன்பு குறிப்பிட்ட அகச்சிவப்பு கதிர்களை(IR remote) அடிப்படையிலான டிவி ரிமோட்டுகள் மற்றும் இன்ன பிற ரிமோட் கருவிகள் காணாமல் போகும் என்பதில் மாற்று கருத்து இல்லை. தற்காலத்திலேயே ,உங்களுடைய மொபைல் ஃபோன்களை கூட டிவி,ஏசி போன்ற கருவிகளுக்கு ரிமோட்டாக பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.wifi தொழில்நுட்பம் இதில் பெரிய பங்கு வைக்கிறது.

பிற பயன்பாடு

அகச்சிவப்பு கதிர்களை கொண்டு பயன்படுத்தப்படக்கூடிய ரிமோட் தொழில்நுட்பமானது இன்ன பிற இடங்களில் கூட பயன்படுத்தப்பட்டுக் கொண்டுதான் இருக்கிறது. குறிப்பாக வெப்பத்தை உணரும் கேமராக்களில் அகச்சிவப்பு ஒளிக்கதிர்கள் முக்கியமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மேலும்,வானியல் சார்ந்த துறைகளில் கூட இதன் பயன்பாடு நீடிக்கிறது. அடுத்த தடவை உங்களுடைய டிவி ரிமோட் வேலை செய்யவில்லை! என்றால் தேவையின்றி அதோடு மைக் டைசன் போல குத்து சண்டை போடுவதை விட்டுவிட்டு, உங்கள் மொபைல் போனை எடுத்து கேமராவை ஓபன் செய்து ரிமோட் வேலை செய்கிறதா என பரிசோதித்து பாருங்கள்.

ஆயிஷா இரா நடராசன்

அறிவியல் சிறுகதை

எம். ஐ. பி- 72 காணவில்லை

சென்ற இதழ் தொடர்ச்சி...

‘ஒ எல்லா பொருளும் இங்கே இருக்கிறதா’ அது தீர்மானத்தோடு கதவற்ற அந்த பழைய கார் ஸ்பேர் பார்ட்ஸ் கொட்டிக்கிடக்கும் இடத்துக்கு விரைவதை அதிர்ச்சியோடு பார்த்தார் கந்தசாமி.. தினத்தந்தி பேப்பரை கையில் எடுக்க விரைந்தார்.

மணி பத்தாகி விட்டது.. இன்னும் காலை உணவை கூட சாப்பிட முடியவில்லை சிவராமன் இன்ஸ்பெக்டர் நொந்து போனார்.. கொடைக் கானலில் ..தூம் பாறைகள், வட்டக்கானல், பிரையண்ட் பூங்கா என்று சுற்றி விட்டார்.. எங்குமே காணாமல் போன ரோபோட் கண்ணில் படவில்லை..’ சரியான லூசு பசங்க’ அவருக்கு கோபம் அதிகமானது

யாரை கேட்டாலும் இப்போதுதான் இப்படி போனது என்று பதில் சொன்னார்கள் எல்லோரும் திகிலோடு இருந்தார்கள் ‘இன்ஸ்பெக்டர் கோடீஸ்வரன் ஆகணும்னு ஆசைப்படுறாரு போல’ ஒரு கிழவி நக்கல் அடித்தாள்.

பதறிப்போய் ஓடிவந்து மூச்சிரைக்க நின்ற ஒரு சிறுவன் ‘சார்.. அது தென்னை மர உயரத்துக்கு இருந்தது சார்.. சர்ச் கோபுரம் போல.. இமாம் பெரியது’ என்று கைகளை அகட்டி வானத்தை நோக்கி காட்டினான்.. கண்டிப்பாக அது மனிதர்களை சும்மா விடாது என்பது மட்டும் அவருக்கு புரிந்தது.. இருக்குற கொடுமை போதாது என்று கொட்டும் மழை வேறு.

‘மூன்று நாய்களை அலாக்காக தூக்கி மலையில் இருந்து அந்த ஓரமாக சென்று பொத்தென்று கீழே தூக்கி போட்டது சார்’ என்றாள் ஒரு சிறுமி.. ‘சார் தன் வழியில் நின்ற காரை ஒரு உதைவிட்டு ஓரமாக தள்ளி விட்டது ..ஒரு பாறையை அலாக்காக தூக்கி மலையில் இருந்து உருட்டி விட்டது பழம் ஏற்றி வந்த லாரியை நிறுத்தி பழக்கூடைகளை வீசியெறிந்தது லாரியில் இருந்தவர்கள் அலறியடித்து ஓடி விட்டார்கள்..’ என்பது உட்பட பல வகையாக அவரிடம் செய்திகள் சொல்லப்பட்டன.. கடைசியாக குறிஞ்சி கோவில் அருகே பார்த்ததாக பலரும் தெரிவித்தனர்..

சிறுத்தை புலிகள் என்றால் அதை வனத்துறையிடம் சொல்லிவிட்டு தப்பிவிடலாம்.. சில சமயம் யானைகளின் அட்டகாசமும் இருக்கும்.. இது ரோபோட் சம்பந்தப்பட்டது முழுக்க முழுக்க காவல்துறைதான் பார்க்க வேண்டும்..’ச்சை’ நொந்து கொண்டார்.

இறுதியாக கைபேசியை கையில் எடுத்தார்.. ஜோ அலெக்சாந்தருக்கும் பார்வதிக்கும் செய்திகள் அனுப்பினார் 20 துப்பாக்கி ஏந்திய காவலர்களுடன்.. குறிஞ்சி கோவில் அருகே வருமாறு உத்தரவிட்டார். பிறகு.. அவசரமாக தன்னுடைய ஜீப்பை கிளப்பினார்...

கொடைக்கானல் மழை என்பது பெரிய தலைவலி’.. நெற்றியில் அடித்துக் கொண்டார் துணை இயக்குனர் டாக்டர் ஆகாஷ்.. மதுரா சிங்கை காணவில்லை.. இதுவரை டாக்டர் ஆகாஷ் இது போன்ற எமர்ஜென்ஸி எதையுமே அனுபவித்தது கிடையாது.. ஒரு தேர்ந்த ரோபோட் விஞ்ஞானி.. பேசாமல் தனக்கு கிடைத்த சுவிட்ஸர்லாந்து வேலையிலேயே இருந்திருக்கலாம்.. இந்தியா தேசபக்தி இத்யாதி அன்று ஏதோ தனக்கு தானே பெரிய கிரீடத்தை சுமந்து இங்கு வந்தது தவறு.. இங்கே எவரையும் நம்பி எதையும் செய்ய முடியாது..

இந்த கொடுமையான சூழலிலும்.. செக்யூரிட்டி சின்சியராக உட்கார்ந்த நிலையிலேயே தூங்கி கொண்டிருந்தான்..’இப்போ எங்கயாவது கிடைச்சா டீ வாங்கிட்டு வாயா’ அவர் மிரட்டினார்.. ‘டீ என்னா

டீ.. டிபன் வாங்கி வரும் நேரமே வந்துவிட்டது' என்றாள் உதவி விஞ்ஞானி ரீனா.. செக்யூரிட்டி வேலைக்கு தயாராகும் அளவிற்கு ரோபோட்கள் இன்னும் தயாரிக்கப்படவில்லை..

'சார்.. சார்' சர்தார்ஜி மாது சிங் உள்ளே இருந்து அலறுவது கேட்டது..

உள்ளே சென்று சுவற்றில் இருந்த பெரிய மானிட்டரைப் பார்த்த டாக்டர் ஆகாஷ்.. 'அற்புதம்..' என்று முணுமுணுத்தார்

'ரிமோட் சென்சிங் சார்.. அட்லீஸ்ட் எம் ஐ பி 72 எங்கே இருக்கிறது என்று நம்மால் பார்க்க முடியும்.. உணர முடியும்.. நிழலாக தெரியும் ஓரளவிற்கு என்ன செய்கிறது என்று கண்காணிக்க முடியும்.. அது சமிக்கைகளை அனுப்ப தொடங்கி விட்டது சார்.. இப்போது நம்மை பூமியின் கிரவுண்ட் கண்ட்ரோல் என்று அது நினைக்கிறது' என் றார் சர்தார்ஜி

'ஆனால் நம்மால் அதை கண்ட்ரோல் செய்ய முடியாதே' என்றாள் ரீனா 'இந்த இடம் எங்கே இருக்கிறது உங்களுக்கு புரிகிறதா.. எனக்கு இந்த ஊரில் எங்கே போனாலும் ஒரே மாதிரி தான் இருக்கும்' டாக்டர் ஆகாஷ்.. முணு முணுத்தார்.

'கார் மெக்கானிக் ஷாப்' என்றாள் ரீனா.. உடனடியாக போலீஸ் கமிஷனரை தொடர்பு கொள்கிறார் டாக்டர் ஆகாஷ்..

'சார்.. சார்.. கொஞ்சம் பொறுங்கள் சார் அது என்ன செய்கிறது பாருங்கள்.. அய்யோ இதை நம்பவே முடியவில்லை' மாதூ சிங் காலில் சுடு தண்ணீர் கொட்டியது போல குதிக்க தொடங்கினார்

கார் மெக்கானிக் கந்தசாமி.. ஏக கோபத்தில் இருந்தார்.. இருந்தாலும் எம் ஐ பி 72 எனும் அந்த பிரம்மாண்ட ரோபோட் ஏதோ ஒரு வகையில் இன்னும் ஒரு அரை மணி நேரமாவது அங்கே பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட வேண்டும்.. மற்றவர்களுக்கும் அதுதான் நல்லது.. எந்த விதத்திலும் அது அவருக்கு எந்த தீங்கும் செய்யவில்லை.. உதவியாளர் சிவாவுக்கு பதிலாக இது மாதிரி ஒரு ரோபோட் இருந்தால் கூட வசதியாகத் தான் இருக்கும்.. அவ்வப்போது தம் அடிப்பதற்காகவது போகாமல் இருக்கும்..

ஆனால் அவருடைய பழைய கோடவுனில் இருந்து.. பழைய கார் உதிரி பாகங்கள் எல்லாம் எடுத்து வெளியில் கொட்டி மட மடவென்று எதிரிலிருந்த தோட்டவெளியில் ஒரு பிரம்மாண்ட புல்டோசர் போன்ற அமைப்பை கட்டத் தொடங்கி யிருந்தது.. சில பொருட்களை.. பார்த்து வியந்தார்.. அவர் தேடி தேடி கிடைக்காத அதெல்லாம் இப்போது அதற்கு கிடைத்துக்கொண்டிருந்தது

அங்கே அதை பார்ப்பதற்கு ஒரு கூட்டம் கூடிவிட்டது.. தென்னை மரத்தை விட உயரமாக அது ஒரு புல்டோசரை ஏன் கட்ட வேண்டும்.. இதை அவரால் நம்ப முடியவில்லை..

'ரெக்ஸ் இதை எடுங்கள்'...

'ரெக்ஸ் இந்த பாநேட் பகுதியின் ஜோடி எங்கே'..

இப்படி அவரிடம் பேசிக்கொண்டு .. அவரையும் வேலை வாங்கி சிறப்பான வேகத்தில் அது முனைந்து செயல்பட்டுக் கொண்டிருந்தது..

'நம்மிடம் பாட்டரிகள் இல்லையா' என்றது திடீரென்று

'கார் பாட்டரி.. எல்லாம் பழையவை..' அவர் பதற்றத்தோடு பதில் சொன்னார்

'ஓகே.. நான் பார்த்துக் கொள்கிறேன்' என்றபடி செயலில் இறங்கியது

இரண்டு பழுதடைந்த பழைய கார் பாட்டரிகளை ஒன்றோடு ஒன்று வைத்துப் பொருத்தி தான் அமைத்து இருந்த தென்னை மரத்தை விட உயரமாக இருந்த அந்த வண்டி போல் அமைக்கப்பட்டிருந்த இயந்திரத்தில் வைத்தது..

கோடாவன் உள்ளே சென்றது.. அங்கே தான் கண்டு எடுத்த கட்டு கம்பியை பயன்படுத்தி ஒரு ஆண்டனா அமைப்பை உருவாக்கியது.. பயங்கரமான இடி மின்னலோடு மழை கொட்டத் தொடங்கி இருந்தது..

இதுவரை இதுபோல கந்தசாமி எதையுமே பார்த்ததில்லை.. அவர் உற்று நோக்கிக் கொண்டிருந்த பொழுது.. அந்த சம்பவம் நடந்தது

பலரும் அய்யோ அய்யோ என்று அலறிக்கொண்டு ஓடினார்கள்..

'குழந்தைகளை ஏற்றிவந்த டூரிஸ்ட் பஸ்..' யாரோ சத்தமாக கதறுவது கேட்டது...' மழைக்காலம்.. அதான் மண்சரிவு.. மழை வந்தஉடனேயே போக்குவரத்தை நிறுத்தியிருக்க வேண்டும்' யாரோ புலம்பினார்கள்..

போலீஸ் சைரன் சத்தம் கிட்டே வந்தது...

எப்போது கிளப்பியதோ தெரியவில்லை எம் ஐ பி 72 ரோபோட்.. தானே கட்டமைத்த தனது பல்டோ வண்டியை.. ஒட்டிக்கொண்டு சம்பவ இடத்தை நோக்கி விரைவதை கந்தசாமி பார்த்தார்.. உண்மையிலேயே அது உருவாக்கிய புல்டோசர் போன்ற அந்த இயந்திரம் ஓடியது..

பிறகு மட மடவென்று 5....10 நிமிடங்களுக்குள் வேலை முடிந்து விட்டது.. ஏறக்குறைய 500 அடி பள்ளத்தில் விழுந்து கிடந்த அந்த பேருந்தை நிலாவுக்கு செல்ல வேண்டிய ரோபோட் தான் கட்டமைத்திருந்த பல்டோ எந்திரத்தை பயன்படுத்தி அலாக்காக தூக்கி மேலே சாலையோரத்தில் பத்திரமாக கிடத்தியது..

சிலருக்கு சிராய்ப்பு காயங்கள் ஒரு ஆசிரியருக்கு வெட்டுகாயம் என்று பொதுவாக அனைவரும் தப்பி இருந்தார்கள்.. வண்டி ஓட்டுனருக்கு கால்கள் உடைந்திருந்தன..

'ரெக்ஸ்.. மிஷன் கம்ப்ளீட்டட்..' தான் உற்பத்தி செய்த வண்டியிலிருந்து இறங்கி வந்து அமைதியாக கந்தசாமி அருகே நின்றது எம் ஐ பி 72.

இன்ஸ்பெக்டர் சிவராமனால் நம்ப முடியவில்லை.. மனிதர்களை கொன்றுவிடும்.... தூக்கி வீசிவிடும்.. கார்களை நசுக்கி விடும் என்றெல்லாம் பதறிப்போய் தேடப்பட்ட எம் ஐ பி 72 ரோபோட் மண்சரிவில் புதைந்த பேருந்தை அப்படியே தூக்கி நிறுத்தி ஏறக்குறைய 100 குழந்தைகளை உயிருடன் காப்பாற்றி இருக்கிறது...

தன்னுடைய ஜீப்ரிப்பேர் ஆனால்.. ஊரிலிருக்கும் ஒரே மெக்கானிக்கான கந்தசாமி சொல்வதையெல்லாம் ஒழுங்காக ரோபோட் கேட்கிறது.. பொறுக்கி நாயே .. ஸ்பேர் பார்ட்ஸ் களவாணி.. என்று கந்தசாமியை தான் திட்டியதை எல்லாம் நினைத்து.. இன்ஸ்பெக்டர் சிவராமன் கொஞ்சம் வருத்தப்பட்டார்..

'காணாமல் போன ரோபோட்டை கண்டுபிடித்து விட்டோம் எனும் தகவலை சொல்லி விடலாமே பாஸ்' ஜோ அலெக்சாண்டர் ஏதோ பெரிதாக சாதித்துவிட்டது போல சொன்னான்.

மண்சரிவில் கவிழ்ந்து விழுந்த பேருந்து ஓட்டுநரிடம் விசாரணை நடத்தி கேஸ் பதிவு செய்வதில் பார்வதி தன் கடமையை ஆற்றிக் கொண்டிருந்தாள்.

'சார் இதை நம்ப முடியுமா சார்..' சர்தார்ஜி மாதூ சிங் ஏறக்குறைய மயக்கம் போட்டு விழுந்திருந்தார்..

'சந்திரனில் இந்த ரோபோட் இது பல்டோ எந்திரத்தை வடிவமைத்து அதற்கு நாம் சதீஷ் தவன் என்கிற இஸ்ரோ அறிஞரின் பெயரையும் வைத்து அங்கே செய்ய வேண்டிய வேலையை இங்கேசெய்து மண்சரிவில் சிக்கிய குழந்தைகளை காப்பாற்றி இருக்கிறது.. அது மனிதர்களை ஒன்றும் செய்யாது என்பது எனக்கு தெரியும்.. ஐசக் அசிமாவின் விதிகளை தன்னையும் அறியாமல் அது ஏற்றுக்கொண்டுள்ளது.. இனி இதைப் பெரிய அளவில் கொண்டு செல்லலாம்' டாக்டர் ஆகாஷ் நெற்றி வியர்வையைத் துடைத்துக் கொண்டார்

'சார்.. விஷயம் அது அல்ல.. இவ்வளவு பெரிய இயந்திரத்தை சந்திரனில் சென்று இயக்க வேண்டும் என்றால் நமக்கு 20,000..30,000 மெகாவாட் என்று ஆற்றல் தேவைப்பட்டு இருக்கும் .. பெட்ரோல் டீசல் என்று எந்த எரிபொருளும் இல்லாமல்.. நம்முடைய ரோபோட் எம் ஐ பி 72.. எங்கிருந்து ஆற்றலை பெற்று இந்த எந்திரத்தை இயக்கியது என்பது தான் ஆச்சரியமான விஷயம்..' சர்தார்ஜி விழி பிதுங்கி நின்றார்.

'இரண்டே.. பழைய பழுதடைந்த கார் பேட்டரிகள்..' என்றாள் ரீனா

'நோ.. நோ.. ரோபோட் எம் ஐ பி 72.. ஒரு சுய கற்றல் செயற்கை நுண்ணறிவு கொண்ட ரோபோட்.. அதாவது செல்ஃப் லேர்னிங்..' சர்தார்ஜி தொடர்ந்தார் ,' சூரிய ஆற்றல் ஆக இருக்கும் என்று நான் நினைத்தேன்.. அது இல்லை.. முதல் முறையாக நமது.. லூனார் ரோபோட் எம் ஐ பி 72.. ஒரு புதிய விஷயத்தை கற்றுக் கொண்டிருக்கிறது.. சார்'

'என்ன.. என்ன சொல்ல வருகிறீர்கள்.. அது எங்கிருந்து மின்னாற்றலை பெற்றது..' டாக்டர் ஆகாஷ் உறுமினார் 'வண்டிய எடுங்கள் நாம் சம்பவ இடத்திற்கு விரைய வேண்டும்..'

'மழை மேகங்கள்.. சார்.. இரண்டு மூன்று முறை இடி இடித்தது.. மழை மேகங்களிலிருந்து எப்படி மின்சாரம் எடுப்பது என்பதை அது சுயமாக கற்று இருக்க வேண்டும்..' என் றார் சர்தார்ஜி

'கார் மெக்கானிக்.. அதிர்ஷ்டக்காரன்.. என்றால் இப்படி ரோபோட்டை தவறவிட்ட விஷயத்தில் நாமும் அதிர்ஷ்டக்காரர்களாக ஆகிவிட்டோம்' அந்த ரணகளத்திலும் ரீனாவால் மட்டும் தான் கை தட்ட முடியும்..

முனைவர் கு.வை. பாலசுப்பிரமணியன்
வானிலையாளர் (பணி நிறைவு)

சூறாவளி – Tornodo – Twister

பகுதி 2

(சென்ற இதழ் தொடர்ச்சி)

சூறாவளி தோன்றக்கூடிய இடங்கள்

கடுங்குளிர்ப் பகுதிகளான பூமிக்கோளத்தின் வடபகுதி, துருவப்பகுதிகள் இவை தவிர வேறு எந்தப் பகுதியிலும் டார்னடோ தோன்றக்கூடும். அமெரிக்கா, இங்கிலாந்து, ஃப்ரான்ஸ், ஹங்கேரி, சைனா, ஜப்பான், நியூசிலாந்து, ஆஸ்திராலியோ, பிஜித்தீவுகள், பெர்முடா, சோவியத் யூனியன் போன்ற நாடுகளில் டார்னடோ தோன்றியதற்கான ஆதாரங்கள் உள்ளன. ஃப்யூஜிதா (Fujita) என்ற வானிலை ஆய்வாளர் அமெரிக்காவில்தான் சூறாவளிகள் அதிக எண்ணிக்கையிலும் அதிக வலிமையோடும் தோன்றுவதாகக் கண்டறிந்துள்ளார்.

இந்தியாவில் தோன்றிய சூறாவளிகள்

இந்தியாவில் தோன்றிய டர்னோடோக்கள் பற்றி 1978இல் திரு எச்.என். குப்தா, திரு எஸ்.கே. கோஷ் என்ற இரு இந்திய வானிலை ஆய்வுத்துறை வல்லுநர்கள் 1876 முதல் 1978 வரையிலான

> சூறாவளியின் புனல் வடிவ மேகத்திற்குள் அகப்படும் சிறு சிறு பொருட்கள், மரத்துண்டுகள், துகள்கள், காகிதத்துண்டுகள், உலோகத்துண்டுகள், ஜெல்லிமீன்கள் ஆகியவற்றை, மேகம் பம்பு போல உறிஞ்சி மேலே இழுத்துவிடும்

வ எண்	சூறாவளி தோன்றிய		ஆராய்ச்சியாளர்கள்
	நாள்	இடம்	
01	19.04.1963	கூச்பிஹார் மாவட்டம் மற்றும் அசாமின் கோல்பாரா மாவட்டம்	ஜே. நாண்டி, ஏ.கே. முகர்ஜி
02	13.05.1967	கான்பூர் (உ.பி)	ரஞ்சித்சிங்
03	21.03.1969	டைமண்ட் துறைமுகம், கொல்கொத்தா	ஏ.கே. முகர்ஜி, பட்டாச்சார்யா
04	07.11.1969	கொல்லூரு ஏரி, கிருஷ்ணா மாவட்டம்	ரஞ்சித்சிங்
05	10.03.1975	லூதியானா பஞ்சாப்	ஜி.எஸ். மண்டல், எம்.எல்.பாசந்திரா
06	17.05.1976	பாலசூர் மாவட்டம், ஒடிசா	ரஞ்சித்சிங்
07	17.03.1978	புதுடில்லி	எச்.என் குப்தா, எஸ்.கே.கோஷ்
08	16.04.1978	கியோன்ஜார், ஒடிசா	ஏ,கே. கோஷ்
09	18.04.1978	நாதியா மாவட்டம், மேற்கு வங்காளம்	ரஞ்சித்சிங்
10	17.04.1981	கியோன்ஜார் மாவட்டம், ஒடிசா	ரஞ்சித்சிங்
11	06.04.1980	ரேபல்லி, தெனாலி தாலூக்காகல், ஆந்திரபிரதேசம்	கே.வீரராகவன், எஸ்.கே.சுப்பிரமணியன், வி. வெங்கடேஸ்வரலு, என்.எஸ். பாஸ்கரராவ்
12	07.02.1984	சந்திரபாடி (தரங்கம்பாடி) நாகை மாவட்டம்	என்.எஸ். ராஜகோபாலன், எச். ஏ. எச். அல்பீஸ், எம். கணபதிராமன் மற்றும் இருவர்
13	19.10.1987	சாப்ரா, பிஹார்	பி. பிரசாத்
14	20.09.2017	தனுஷ்கோடி, தமிழ்நாடு	செய்தித்தாள் செய்தி, வாட்சப்பில் வெளியான வீடியோ
15	05.09.2013	உத்தண்டி	டெக்கான் கிரானிகிள் செய்தி

புதுடெல்லியில் சூறாவளியால் சேதமடைந்த பேருந்து

காலத்தில் தோன்றியதாக 35 சூறாவளிகளை வகைப்படுத்தியுள்ளனர். இவற்றுள் 26 டர்னோடோக்கள் மார்ச்சு, ஏப்ரல், மே மாதங்களில் தோன்றியவை. பெரும்பாலனவை வடகிழக்கு இந்தியாவில் தோன்றியவை. ஆனால் இவற்றுள் கேரளாவில் தோன்றிய ஒரு சூறாவளி பற்றியும் தமிழ்நாட்டில் தோன்றிய ஒரு டர்னோடோ பற்றியும் ஆசிரியர்கள் குறிப்பிட்டுள்ளனர். இதற்கு முன்னர் 1967இல் இதே துறையைச் சேர்ந்த திரு எஸ். ஆர். சாஹா என்பவர் 1838 முதல் 1950 வரையிலான காலத்தில் தோன்றிய சூறாவளிகளை வகைப்படுத்தியுள்ளார்.

சூறாவளியால் ஏற்படும் அழிவுகள்

சூறாவளியின் புனல் வடிவ மேகத்திற்குள் அகப்படும் சிறு சிறு பொருட்கள், மரத்துண்டுகள், துகள்கள், காகிதத்துண்டுகள், உலோகத்த துண்டுகள், ஜெல்லிமீன்கள் ஆகியவற்றை, மேகம் பம்பு போல உறிஞ்சி மேலே இழுத்துவிடும். இவை மேகத்தோடு பல கிலோமீட்டர்கள் தூக்கிச் செல்லப்படும்.

சூறாவளியின் புனல் வடிவ மேகப்பகுதி, உள்ளே ஒரு வெற்றிடத்தையும் வெளியே சுழற்காற்றாலான சுவர்ப்பகுதியையும் கொண்டது. எனவே, கட்டடங்கள், வீடுகள், பேருந்துகள் போன்றவை சூறாவளியால் தாகுறும்போது, காற்றின் அழுத்தத்தால் நொறுங்கிப் போகும்; பின்னர் சுழற்காற்றின் சுழல்வினையால் இடிபாடுகள் மேலே கொண்டு செல்லப்பட்டு வேறு இடங்களில் தூக்கியெறியப்படும்.

சூறாவளியின் முக்கியப் பண்புகளில் ஒன்று அதன் புனல் வடிவ மேகப்பகுதியின் உள்ளே காணப்படும் குறைந்த காற்றழுத்தமாகும். இப்புனல் வடிவ மேகப்பகுதி பெருங்கடல்களில் தோன்றும் கடும்புயல்களின் புயல் மையத்தையும்

(eye of the cyclone) அதனை அடுத்துள்ள மேகச்சுவர் வட்டத்தையும் (wall cloud region) ஒத்ததாகும். புனல் வடிவ மேகத்தின் மையத்திற்கும் அதன் சுவர்ப்பகுதிக்கும் இடையில் அதிகக் காற்றழுத்த வேறுபாடு இருப்பதால் வீடுகள், பெட்டிகள் போன்ற பொருட்கள் இதனுள் அகப்படும்போது காற்றழுத்த வேறுபாட்டால் வெடித்துச் சிதறிவிடுகின்றன. பாட்டில்களின் மூடிகள் பறந்துவிடுகின்றன; ஆடுகளின் உரோமங்களும் பறவைகளின் இறக்கைகளும் உடலிலிருந்து பிய்த்து எறியப்படுகின்றன.

சூறாவளியால் ஏற்படும் சில நம்ப முடியாத அழிவுகள்

1978ஆம் ஆண்டு மார்ச்சு மாதம் 17ஆம் தேதி புதுதில்லியில் தோன்றிய ஒரு சூறாவளி, 70 பயணிகள் பயணம் செய்த ஒரு தனியார் பேருந்தை அப்படியே தூக்கி, 20 மீட்டர் தொலைவில் இருந்த ஒரு கால்வாயில் முன்பக்கம் தரையில் பலமாக வந்து மோதுமாறு விழச்செய்தது. மூன்றே நிமிடங்கள் நீடித்த இந்தச் சூறாவளியால் 28 பேர் மாண்டனர். 700 பேர் காயமடந்தனர். ரூ 10 மில்லியன் அளவிற்கு சொத்துக்கள் சேதமடைந்தன.

1879ஆம் ஆண்டு மே மாதம் 30ஆம் நாள் அமெரிக்காவில் தோன்றிய, இதுவரை தோன்றிய சூறாவளிகளிலேயே மிகச்சக்தி வாய்ந்ததாகக் கருதப்படும் ஒரு சூறாவளி 108 டன் எடையுள்ள ஒரு இரும்புப் பாலத்தை அதனுடைய காங்கிரீட் தூண்களில் இருந்து பெயர்த்தெடுத்து, ஒரு பந்து போலச் சுருட்டி, 2 மீட்டர் ஆழமே உள்ள நதியில் மூழ்கடித்ததாகச் சான்றுகள் உள்ளன.

சூறாவளியின் போது ஆலங்கட்டி மழை பெய்வதும் வழக்கம். 1978ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் 16ஆம் நாள் ஒடிசா மாநிலத்தில், கியோன்ஜார் மாவட்டத்தில் தோன்றிய ஒரு சூறாவளியின்போது ஆலங்கட்டி மழை பெய்தது. அதில் கிரிக்கெட் பந்து அளவில் இருந்த ஒரு ஆலங்கட்டி ஒரு மனிதனைத் தாக்கி, அவனது இடுப்பில் காயத்தை ஏற்படுத்தியது. மற்றொரு ஆலங்கட்டி அவனது எருதைத் தாக்கி அதன் கழுத்தை உடைத்துவிட்டது.

1981ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் 17ஆம் தேதி இதே கியோன்ஜார் மாவட்டத்தில் உருவான சூறாவளியால் 35 பேர் மாண்டனர். ஆயிரக்கணக்கான் கால்நடைகள் அழிந்தன. 19.10.1987இல் பிஹார் மாநிலம் சாப்ரா மாவட்டத்தில் உருவான சூறாவளியால் 20 பேர் மாண்டனர்; 517 பேர் காயமடைந்தனர்; 2773 வீடுகள் சேதமடைந்தன. சாப்ரா நகரில் ரூப்கன்ச் மொஹல்லா என்னுமிடத்தில் இரண்டுமாடிக் கட்டடமொன்று தரைமட்டத்தில் இருந்து அப்படியே தூக்கப்பட்டு, நொறுக்கப்பட்டதாகத் தகவல்கள் கூறுகின்றன.

07.02.1984இல் நாகை மாவட்டம் தரங்கம்பாடி அருகே பூதனூர் என்ற கிராமத்தில் தோன்றிய சூறாவளி சங்கரன்பந்தல், அரசங்குடி, நல்லாத்தூர் ஆகிய கிராமங்களைத் தாக்கியது. 15 டன் எடையுள்ள ஒரு மாட்டுவண்டியை சுமார் 150 அடி உயரம் தூக்கி, சுமார் 80 அடி தொலைவில் எறிந்தது. பூதனூர் கிரமத்தில் செங்கல் சுவர் இடிந்து விழுந்ததில் ஒருவர் இறந்தார். இந்தியன் எக்ஸ்பிரஸ் நாளிதழ் இது பற்றி “Fury from the sky” என்ற தலைப்பில் ஒரு செய்தி வெளியிட்டது.

நீங்கள் வானிலிருந்து மீன் மழை, பாம்பு மழை பெய்வதைப் பற்றிக் கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா? அடுத்த பகுதியில் அதனைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.

முனைவர் அ.லோகமாதேவி,
பொள்ளாச்சி

மர்மங்களை விடுவிக்கும் மகரந்தம்

அந்தக் கொலையை யார் செய்தார்கள் என்று கண்டுபிடிக்கவே முடியவில்லை. ஆஸ்திரியக் காவல்துறை எவ்வளவு முயன்றும் கொலையானவரின் உடலும், கொலை குறித்த எந்தத் தடயமும் கிடைக்கவில்லை. எனினும் டான்யூப் (Danube) ஆற்றில் ஒரு படகுச் சவாரிக்குச் சென்ற அந்தச் சுற்றுலாப் பயணி பின்னர் ஒருபோதும் வீடு திரும்பவில்லை, யாரும் அவரைத் தொடர்பு கொள்ளவும் முடியவில்லை. எனவே அவர் கொலை செய்யப்பட்டிருக்கலாமென நம்பப்பட்டது. அவரது நண்பரும் தொழில் பங்குதாரருமான ஒருவரைக் குடும்பமும் காவல்துறையும் சந்தேக வளையத்துக்குள் கொண்டு வந்திருந்தது. எனினும் இறந்தவரின் உடல் கிடைக்காததால் அவரை, குற்றம் சாட்டவும் முடியவில்லை. அவரைச் சந்தேகத்தின் பேரில் கைது செய்து வைத்திருந்த காவல்துறை கொலை நடந்ததாகச் சந்தேகப்படும் அந்த மோட்டார் படகில் மீண்டும் சோதனையிட்டபோது குற்றவாளியெனச் சந்தேகப்படுபவரின் சேறு படிந்த காலணிகள் மட்டும் கிடைத்தன. அப்போதுதான் முதன்முறையாக வியன்னா பல்கலைக்கழகத்தின் தொல்தாவரவியல் துறையின் விஞ்ஞானி வில்ஹெம் (Wilhelm Klaus) குற்றப்புலனாய்வில் இணைந்தார். அந்தக் காலணியின் சேற்று மண்ணில் இருந்த பலவகையான மகரந்தத் துகள்களை ஆராய்ந்த துகளியலாளரான வில்ஹெம் அவை ஸ்ப்ரூஸ், வில்லோ, ஆல்டர் மரங்களின் மகரந்தங்கள் என்பதையும் அவற்றுடன் ஹிக்கரி மரமொன்றின் புதைபடிம மகரந்தங்களும் (Fossil pollen) இருந்ததைத் தெரிவித்தார்.

அந்த ஹிக்கரி மரச் சிற்றினம் அழிந்து போய்ப் பலகாலம் ஆகியிருந்தது. அவற்றின் மகரந்தத் தொல்படிமங்கள் டான்யூப் ஆற்றங்கரையின் ஒரு பகுதியில் 5–33 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன்பான படிவப் பாறைகளில் மட்டுமே இருந்தன. இந்தத் தடயம் காவல்துறைக்குப் போதுமானதாக இருந்தது. குற்றவாளியிடம் ‘அந்தப் படிவப் பாறைகள் இருக்குமிடத்தில் தானே உடலைப் புதைத்தாய்’ என்று கேட்டபோது குற்றம் ஒப்புக் கொள்ளப்பட்டு அந்த வழக்கு முடிக்கப்பட்டது.

1959–ல் ஆஸ்திரியாவின் இந்தக்

> தோல் தாவரவியலாளர்கள் இந்தத் துகளியல் பரிசோதனைகளின் மூலம் ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பான சூழலை மறுகட்டமைப்பு செய்கிறார்கள்.

கொலைவழக்கிற்குப் பிறகு துகளியல் எனப்படும் palynology பல குற்றப்புலனாய்வுகளில் உலகெங்கும் பெரும் பங்கு வகித்துக் கொண்டிருக்கிறது. மற்றுமோர் உதாரணமாக 2002 ஆகஸ்டில் இங்கிலாந்தில் நடந்த பத்து வயதுப் பெண்குழந்தைகளின் இரட்டைக் கொலை குற்றப் புலனாய்வைக் குறிப்பிடலாம்.

பெண் குழந்தைகள் இரண்டும் காணாமல் போன இவ்வழக்கு விசாரணையில் 400க்கும் மேற்பட்ட காவலதிகாரிகள், நூற்றுக்கணக்கான தன்னார்வலர்கள், இரண்டு குழந்தைகளின் குடும்ப உறுப்பினர்கள், நண்பர்கள், தொலைக்காட்சி, செய்தித்தாள், சுவரொட்டி விளம்பரங்கள் எனப் பலவகை முயற்சிகளும் தோல்வியடைந்தன. பிரிட்டிஷ் குற்றப்புலனாய்வு களிலேயே மிகக் கடினமானதும் மிக அதிகம் பேர் விசாரிக்கப்பட்டதும் இவ்வழக்கில்தான்.

13 நாட்கள் கழித்து எதேச்சையாக அழுகிய நிலையிலிருந்த இரு பெண் குழந்தைகளின் உடல்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. உடல்கள் கிடைத்த இடத்தில் இருந்த தாவர உயிரியல் தடயங்களைக் கொண்டு தாவரவியலாளர் பெட்ரிசியா (Patricia Wiltshire) அந்தக் கொலையைப் புலனாய்வு செய்து கொலையாளியை அடையாளம் காட்டினார். உடல்கள் கிடைத்த இடத்தில் முளைவிட்டிருந்த stinging nettles என்னும் சொறிச்செடிகள் உறுதியாக 13 நாட்களுக்கு முன்னர் வேறெங்கிருந்தோ அங்கு விதைகளாக விழுந்து முளைத்தவை என்பதன் மூலம் குழந்தைகள் வேறிடத்தில் கொலை செய்யப்பட்டு அங்கு சடலம் கொண்டு வரப்பட்டது என்பதையும், உடல் கிடந்த இடத்தில் மண்ணிலிருந்த மகரந்தத் துகள்கள் கொலையாளியின் வீட்டருகில் இருக்கும் மரங்களிலிருந்து வந்தவை என்பதையும் கொண்டு ஹோலி, ஜெசிகா ஆகிய இரு அப்பாவிக் குழந்தைகளையும் கொலை செய்தது ஹண்ட்லி (Tan Huntley) என்பவர்தான் எனச் சந்தேகத்துக்கு இடம் இல்லாமல் பெட்ரிஷியா தெளிவுபடுத்தினார்.

40 வருடச் சிறை தண்டனையில் இருக்கும் ஹண்ட்லி 2042ல் விடுதலை ஆகலாம். இந்தக் கொலை வழக்கைக் கனத்த மனதுடன்தான் வாசிக்க முடியும். நியூஸிலாந்தில் 2005ல் நடந்த ஒரு திருட்டு வழக்கில் கொலையாளிகளின் உடையில் இருந்த ஹைப்பீரியம் செடியின் மகரந்தத் துகள்களே புலனாய்வில் அவர்களைக் கைது செய்ய உதவியது. மற்றொரு பெண் குழந்தையின் கொலை வழக்கிலும் சடலத்தின் உடையில் இருந்த மகரந்தம் அந்த மரம் இருக்கும் பூங்காவிற்கு வழிகாட்டி, பூங்காவின் அருகிலிருந்த கொலையாளியைக் கைது செய்ய உதவியது. கொலை வழக்குகள் மட்டுமல்ல குடிமையியல் வழக்குகளிலும் இந்தத் துகளியல் தடயங்கள் உதவுகின்றன. முதல் உதாரணமாக 1970–ல் அமெரிக்காவில் நடந்த தேன் வழக்குகளைக் குறிப்பிடலாம்.

அமெரிக்க விவசாய அமைச்சகம் தேனி வளர்ப்போரிடம் அமெரிக்க எல்லைக்குள் தேனீக்கள் வளர்க்கப்பட வேண்டும் என்னும் நிபந்தனையின் பேரில் அவர்களது தேனுக்கு உலகின் அப்போதைய சந்தை மதிப்பை அளிப்பதாக வாக்குறுதி அளித்துத் தேனி வளர்க்க ஊக்குவித்திருந்தது. அப்படிச் சட்டத்துக்குட்பட்ட வகையில் தேன் சேகரிக்காமல் பிற பகுதிகளிலிருந்து இறக்குமதி செய்து தேனைக் கொடுத்த விவசாயிகளை அந்தத் தேனில் இருந்த மகரந்தத்துகள்கள் எந்தப் பிரதேசத்தில் வளரும் தாவரங்களைச் சேர்ந்தவை என்னும் துகளியல் தடயச் சோதனைகளைக் கொண்டு கண்டறிந்த வழக்குகளும் நடந்தன. கடந்த 50 ஆண்டுகளாக forensic palynology எனப்படும் இந்தத் துகள் தடயவியல் துறை பல சட்டபூர்வமான விசாரணைகளில் ஈடுபடுத்தப்படுகிறது.

பாலினாலஜி எனப்படும் இந்தத் துறையில் அதிகம் மகரந்தங்களைக் குறித்த ஆய்வுகள்

நடைபெறுவதால் இத்துறைக்கு மகரந்தத்துகளியல் என்னும் இணைப்பெயரும் உண்டு. எனினும் இந்தத் துறை மகரந்தங்களை மட்டுமல்ல, 5 லிருந்து 500 மைக்ரோமீட்டர் (ஒரு மீட்டரின் பத்து லட்சத்தில் ஒரு பங்கு ஒரு மைக்ரோமீட்டர்) அளவுகளுக்குள் இருக்கும் பாக்டீரியாக்கள் உள்ளிட்ட பிறநுண்ணுயிர்கள், மகரந்தத் துகள்கள், பெரணி, பூஞ்சைகளின் ஸ்போர்கள், தாவர உடல்பாகங்கள், நுண்கட்டிகள், பாசிகள், ஈஸ்ட் போன்ற ஒரு செல் பூஞ்சைகள், மண் குருணைகள், பேருயிர்களின் நுண் துண்டுகள் ஆகிய பலவற்றைக் குறித்தான துறையும்தான் இது. இந்தத் துறை நுண்ணோக்கி கண்டு பிடிக்கப்பட்டு, நுண்ணுயிரியல் என்னும் துறை அதிலிருந்து உருவான காலத்தில் தொடங்கியது. குறிப்பாக 1640களில் ஆங்கிலேயத் தாவரவியலாளர் நீஹாமியா (Nehemiah Grew) நுண்ணோக்கியில் கண்ட மகரந்தத் துகள் மற்றும் மகரந்தங்களின் வடிவங்களை விவரித்து மகரந்தத் துகள்களே தாவரங்களின் பால் இனப்பெருக்கத்துக்கு முதற்காரணம் என்று தெரிவித்தபோது உருவானது இத்துறை.

பெட்ரிசியா

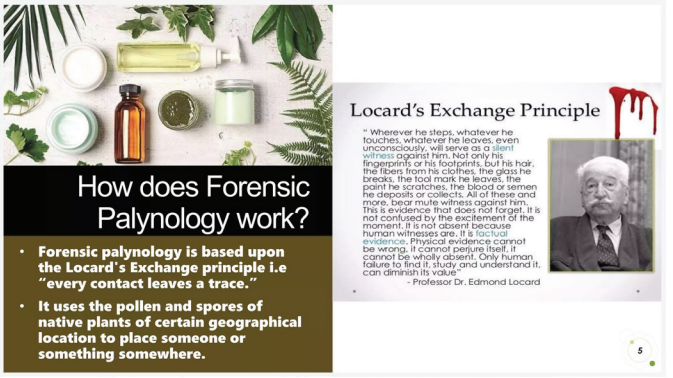
1870களில் நுண்ணோக்கிகள் மேம்படுத்தப் பட்டபோது தொல் படிமங்களாகக் கிடைத்த மகரந்தங்களும் ஸ்போர்களும் ஆராயப்பட்டு அவற்றின் காலமும் கணிக்கப்பட்டது. பாலினாலஜி, Palynology, என்னும் சொல்லால் இத்துறை குறிக்கப்பட்டது 1940ல் தான். இங்கிலாந்தைச் சேர்ந்த ஹெரோல்ட் மற்றும் டேவிட் (Harold Hyde மற்றும் David Williams) ஆகிய இருவரும் தூவுதல் என்பதைக் குறிக்கும் கிரேக்கச் சொல்லான paluno (to sprinkle) மற்றும் தூசி /துகள் என்பதைக் குறிக்கும் சொல்லான pale (dust ஆகிய சொற்களிலிருந்து Palynology என்னும் சொல்லை உருவாக்கி மகரந்தங்கள் குறித்த ஆய்வுகளுக்கான புகழ்பெற்ற அறிவியல் சஞ்சிகையான Pollen Analysis Circular–ல் முதன் முதலில் குறிப்பிட்டார்கள்.

அதன் பிறகு துகளியல் அறிவியலில் மிக முக்கியமான ஒரு துறையாகியது. இத்துறை தாவரவியல், புவியியல், தொல்லியல், அடுக்கு வரைவியல் ஆகிய துறைகளின் வேர்களைக் கொண்டது. ஜெர்மானியத் தாவரவியலாளரும் 1921ல் 'An Introduction to Swedish Pollen Analysis' எனும் மிக முக்கியமான நூலை எழுதியவருமான பிரெடிரிக் (Friedrich Hermann Hugo Pfeffer –1845–1920) இத்துறையில் அவர் செய்த மிக முக்கியமான ஆய்வுகளால் இத்துறையை நிறுவியவர் எனக் கருதப்படுகிறார். இந்தியத் துகளியல் துறையை நிறுவியவராகப் பரமேஸ்வரன் கிருஷ்ணன் நாயர் என்கிற பி.கே.கே நாயர் (1930–2017) கருதப்படுகிறார். இவர் மகரந்தங்களின் வெளிப்புறத் தோற்றம் குறித்த முக்கியமான ஆய்வுகளையும் மகரந்தங்களைக் கொண்டு தாவரங்களை வகைப்படுத்துவதைக் குறித்தும் பல முக்கியமான ஆய்வுகளைச் செய்தார். 20,000 மகரந்தத் துகள் ஸ்லைடுகளை உருவாக்கியவரும் மகரந்தத்துகளியலில் பல முக்கிய ஆய்வுகளைச் செய்தவரும் இந்தியாவின் ஆகச் சிறந்த மகரந்தத் துகளியலாளரும், 'மகரந்தத் துகள் உருவமைப்பியல்' என்னும் நூலின் ஆசிரியருமானவர் திரு.கணபதி தணிகைமணி.

1986–ல் அவர் கடல் தாவரங்களின் மகரந்தங்கள் குறித்த உரையாற்றும் பொருட்டு அமெரிக்காவுக்கு அறிவியல் மாநாட்டிற்குப் பயணம் செய்த விமானம் பாதி வழியில் பயங்கரவாதிகளால் கடத்தப்பட்டுக் கராச்சியில் தரையிறக்கப்பட்டபோது நடந்த துப்பாகிச் சண்டையில் குண்டடிபட்டு அங்கேயே திரு. கணபதி தணிகைமணி பலியானார். மகரந்தத்துகளியலின் மாபெரும் இழப்பு அவர் மரணம். தணிகைமணியைச் சிறப்பிக்கும் பொருட்டுப் புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப் பட்ட மூன்று புதைபடிவ மகரந்தத்துகள்களுக்கு Retimonocolpites thanikaimonii, Spinizonocolpites thanikaimonii, Warkallopollenites than– ikaimonii எனப் பெயரிடப்பட்டிருக்கின்றன.

மகரந்த ஆய்வுகள் குற்றப்புலனாய்வில் மட்டுமல்லாது மருந்துகளில் கலப்படங்களைக்

கண்டுபிடிக்க, அருங்காட்சியங்களில் இருக்கும் மிகப்பழைய ஓவியங்களின் காலத்தை நிர்ணயிக்க, தொல்படிம மகரந்தத் தாவரத் துகள்களைக் கொண்டு ஹைட்ரோ கார்பன் படிமங்கள் இருக்குமிடத்தை எண்ணெய் நிறுவனங்கள் கண்டறிய என்று பல துறைகளில் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. அகழ்வாய்வுகளில் கிடைக்கும் படிம மகரந்தத் துகள்கள் அவை எந்தக் காலத்தைச் சேர்ந்தவை என்பதையும் அக்காலத்துத் தாவர வகைகள், காலநிலை, அக்காலத்து மனிதர்கள் தாவரங்களைப் பயன்படுத்திய விதம் எனப் பலவற்றை அறிய உதவுகிறது.



தொல் தாவரவியலாளர்கள் இந்தத் துகளியல் பரிசோதனைகளின் மூலம் ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பான சூழலை மறுகட்டமைப்பு செய்கிறார்கள். இப்படியான ஆய்வுகளில் மகரந்தங்களின் பயன்பாடும் முக்கியத்துவமும் அவற்றின் ஏராளமான உற்பத்தியையும் மிகப் பரந்த இடங்களுக்கு அவை பரவுவதையும் அடிப்படையாகக் கொண்டது. அனைத்துத் தாவரங்களும் மலர்களின் கருவுறுதலை உறுதி செய்யும் பொருட்டு மிக மிக அதிக அளவில் மகரந்தங்களை உற்பத்தி செய்கின்றன.

அதீத மகரந்தப் பொழிவு தாவரவியலில் மகரந்த மழை என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. ஒரு நடுத்தர உயரமுள்ள பைன் மரம் சுமார் 10 பில்லியன் மகரந்தங்களை ஒவ்வொரு வருடமும் ஒரே வாரத்தில் உற்பத்தி செய்யும். அதீத உற்பத்தி மட்டுமல்லாது அழிவுக்கெதிரான தாங்கும் தன்மையும் மகரந்தங்களுக்கு மிக அதிகமென்பதால் இவை பல்லாயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்குச் சேதமின்றி இருக்கின்றன. நுண்ணோக்கியில் காணப்படும் மகரந்தங்கள் பந்துகளைப் போல, மெத்தைகளைப் போல மிக அழகிய நுண் செதுக்கு வேலைப் பாடுகளுடன் இருக்கும்.

வவ்வாலொன்றின் மூக்கு நுனியிலோ, தேனியின் சிறு கால் ஓரங்களிலோ ஒட்டிக் கொண்டு இவை வெகுதூரம் பயணித்துப் பெண் மலர்களைக் கருவுறச்செய்யும் ஆண் விந்தணுக்களைச் சுமந்து செல்லவேண்டி இருப்பதால் இவற்றின் பாதுகாப்பை இரண்டடுக்கு உறையினால் இயற்கை உறுதி செய்திருக்கிறது. மகரந்தங்கள் அழகிய நுண்வேலைப்பாடுகள் அமைந்த கடினமான எக்ஸன் எனும் வெளியுறையும் மெல்லிய சவ்வு போன்ற உள்ளுறையும் கொண்டிருக்கும். சில மகரந்தங்கள் காற்றில் பறந்து செல்ல ஏதுவாக இறகு கொண்டிருக்கும். மேலும் சில நீர் உட்புகாத வண்ணம் பிரத்யேக வெளியுறையுடன் நீர்வழிப் பயணித்துப் பெண் மலர்களை அடையும்.

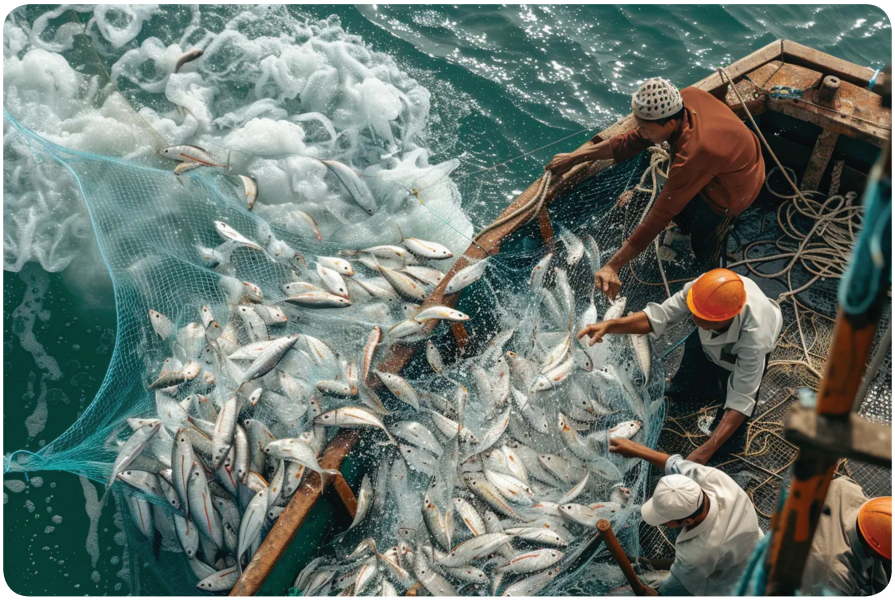
அபரிமிதமான உற்பத்தி மற்றும் நீடித்திருக்கும் தன்மை ஆகியவற்றால் மகரந்தங்கள் நெடுங்காலம் தாவரங்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கணிக்க, ஆராய உதவும் முக்கியமான காரணிகளாக இருக்கின்றன. ஆவணப்போலிகள், பாலியல் குற்றங்கள், வாகன விபத்துக்குற்றங்கள், கள்ளச்சந்தை வணிகம், பயங்கரவாதம் ஆகிய பல குற்றவியல் விசாரணைகளில் துகளியலாளர்கள் தற்போது பங்களிக்கிறார்கள்.

தடயச் சூழியல் என்னும் forensic ecology தற்போது உருவாகிக் கொண்டிருக்கும் முக்கியமான அறிவியல் துறைகளில் ஒன்று. உலகநாடுகளின் மகரந்தத்துகள்கள் சேகரிக்கப்பட்டுச் சேமிக்கப்படுவது துரிதமாக்கப்பட்டு, உலகளாவிய மகரந்த வங்கி அனைவரும் அணுகும் வகையில் இருக்குமானால் தடயவியல் ஒப்புநோக்கு ஆய்வுகள் மிக எளிதில் நடைபெறும். PalDat போன்ற மகரந்தச் சேமிப்புத் தளங்கள் மேலும் விரிவுபடுத்தப்பட வேண்டும்.

டாக்டர். வி.எஸ். சந்திரசேகரன்
முதன்மை விஞ்ஞானி (ஓய்வு) மத்திய உவர்நீர் மீன் வளர்ப்பு ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சி கவுன்சில்) ICAR–CIBA, சென்னை

கடல் மீன்வள ஆய்வுகளில் செயற்கைத் துணைக்கோள்களின் பங்கு

(Role of Satellitas in Marine Fishery Research)



அறிமுகம்:

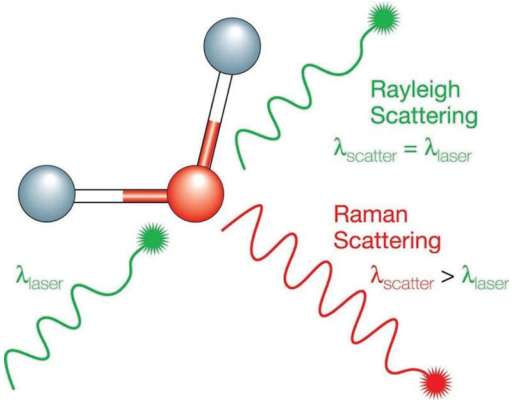
அறிவியல் மற்றும் பொறியியல் துறைகளில் ஏற்பட்ட முன்னேற்றங்களால், நவீன உலகில் வாழ்க்கை நடைமுறைகள் யாவும் கணிப்பொறி போன்ற கருவிகளால் எளிதாக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு காலத்தில் மனிதன் கற்பனை செய்து பார்த்தவையாவும் இன்று சர்வசாதாரண நிகழ்ச்சிகளாகிவிட்டன. அத்தகைய அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளின் அதிசயங்களில் விண்வெளிச் செயற்கைத் துணைக்கோள்களும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. தற்சமயம் உலகைச் சுற்றி விண்வெளியில் நூற்றுக்கணக்கான செயற்கைத் துணைக்கோள்கள் வலம் வருகின்றன. வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சி தொடர்புகளுக்கும் உலகின் ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனைக்கு செய்திகள் அனுப்புதல், கடலில் செல்லும் கப்பல்களோடு ரேடியோத் தொடர்பு கொள்வதன் மூலம் அவற்றை வழி நடத்துதல் போன்ற பல்வேறு தொலைத் தொடர்புகளுக்கும் விண்வெளிச் செயற்கைத் துணைக் கோள்கள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

> தொல் தாவரவியலாளர்கள் இந்தத் துகளியல் பரிசோதனைகளின் மூலம் ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பான சூழலை மறுகட்டமைப்பு செய்கிறார்கள்.

புவிவள ஆய்வுத் துணைக்கோள்கள்:

கடந்த சில ஆண்டுகளாக செயற்கைத் துணைகோள்களை பூமியின் நில மற்றும் நீர்ப்பரப்புகளை பற்றிய ஆய்வுகளுக்கும் பயன்படுத்தி வருகின்றனர். இது தொலை உணர்தல் (Remote sensing) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தின் நில அமைப்பு அல்லது அங்குள்ள காடுகளின் பரப்பு போன்றவற்றை அறிய முன்பு விமானத்திலிருந்து ஒளிப்படங்கள் எடுத்து, அவ்வாறு எடுக்கப்பட்ட பல ஒளிப்படங்களை ஒன்ற சேர்ந்து வரைப்படங்கள் (maps) தயாரிக்கப்பட்டன.

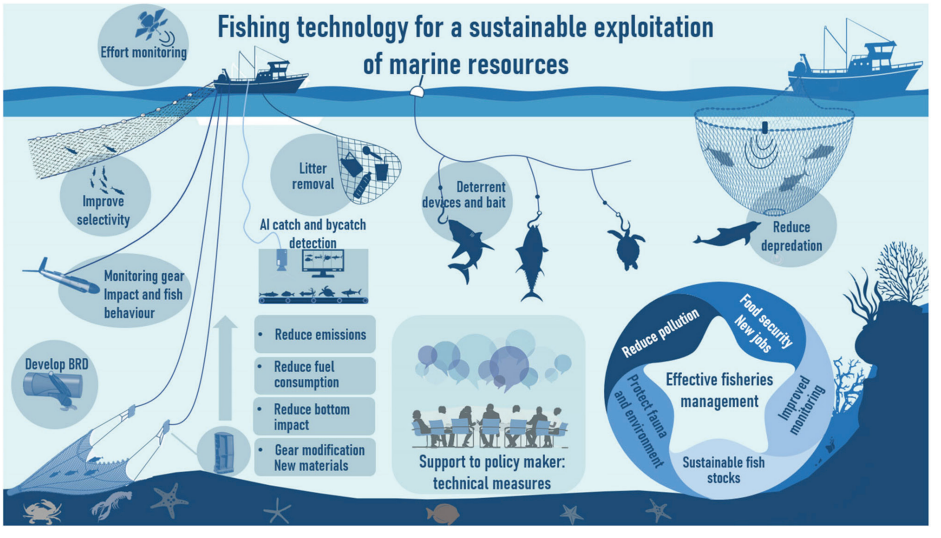
பின்னர், தானியங்கி ஒளிப்படக் கருவிகள் பொருத்தப்பட்ட செயற்கைத் துணைகோள்கள் இதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டன. இன்று அகச் சிவப்பு அலை (infra red wave) அல்லது நுண் அலை பிம்பம் (microwave imagery) களைச் செயற்கைத் துணைக் கோள்களிலிருந்து வெளிப்படுத்தி, பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து வரும் அவற்றின் பிரதிபலிப்பு மீண்டும் செயற்கைத் துணைக் கோள்களால் பெறப்பட்டு, அவற்றிலிருந்து புள்ளி விவரங்கள் பதிவு செய்யப்படுகின்றன. இத்தகைய புள்ளி விவரங்களைக் கணிப் பொறிகள் மூலம் கணக்கிட்டு அவற்றின் மூலமாகவே வரைபடமும் தயாரிக்கப்படுகிறது.



இவ்வாறு கிடைக்கும் வரைபடங்கள் மூலம் அறியப்படும் தகவல்கள், ஒளிப்படம் மூலம் கிடைக்கும் தகவல்களை விடப் பன்மடங்கு நம்பகமாகவும், சிறப்பாகவும் உள்ளன.

இன்று விண்வெளிச் செயற்கைத் துணைக்கோள் வானிலை இயல் (meteorology), புவியியல் (geography) மற்றும் கடலியல் (Oceanography) ஆய்வுகளுக்குப் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. கடல்பகுதிகளைப் பற்றிய ஆய்வுகளுக்குக் கீழ்க்கண்ட செயற்கை கோள்களும் அவற்றின் பகுதி கருவிகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அகச் சிவப்பு கதிர்வீச்சுமானிகள் (Infrared Radiometers) என்பவை கடல்நீர்ப் பரப்பின் வெப்பநிலை வரைவு (Surface temperature mapping) எடுக்கவும், செயற்கை வழி ரேடார் (Synthetic Aperature Radar SAR) கடல் அலைகளைப் பற்றிய ஆய்வுகளுக்கும், நுண்ணலை கதீர்வீச்சுமாணி (Microwave Radio-meter) எனப்படும் கருவி பொருத்தப்பட்ட செயற்கைக் கோள்கள் கடல்நீர்ப் பரப்பின் மீதான காற்றின் வேகம், வெப்பநிலை மற்றும் நீரின் உப்புத்தன்மை (Salinity) ஆகியவற்றை கணக்கிடவும், பன்னிறக்கண்ணோட்டி மற்றும் கடற்கரைப்பகுதி நிறக் கண் Gewm (Coastal Zone Colour Scan-



ner (SZCS) செயற்கைக் கோள்கள் கடலில் வாழும் மிதவை உயிரிகளைப் பற்றிய (plankton) தகவல்களைச் சேகரிக்கவும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இவை மட்டுமின்றிக் கடல்நீரில் ஒன்றுடன் ஒன்றாகக் கலந்துள்ள மிக நுண்ணிய தாவரமிதவை உயிரிகளின் (Phytoplankton) பச்சையத்தின் அளவு (Chlorophyll content) நீரில் கரையாத படிவங்கள் (suspended sediments) மிதக்கும் இயற்கை எண்ணெய்கள், மிதக்கும் பனிப்பாறைகளின் அளவு மற்றும் அடர்த்தி போன்ற பலவிதமான தகவல்களை மிகவும் குறுகிய கால அளவில் மேற்கூறிய செயற்கைத் துணைகோள்கள் மூலம் பெற முடியும்.

இந்தியாவில் செயற்கைத்துணைக்கோள்களின் பங்கு பொருளாதார வளர்ச்சியடைந்த நாடுகள் மேற்கூறிய செயற்கைத் துணைக் கோள்களை விண்வெளியில் இயக்கி வருகின்றன. இந்தியா போன்ற வளரும் நாடுகள் இத்தகைய விலையுயர்ந்த செயற்கைத் துணைக் கோள்களைத் தயாரித்து இயக்க வசதியில்லாமல் இருந்தாலும், செயற்கைத் துணைக்கோள்கள் அனுப்பும் செய்திகளை வாங்கி, சேகரித்து, கணக்கீடுகள் செய்யும் நிலையங்களை நிறுவி வருகின்றன. வளர்ச்சியடைந்த நாடுகள் சர்வதேச நிலையில் இத்தகைய கூட்டு முயற்சிகளுக்குப் பெரிதும் உதவுகின்றன. லாண்ட்சாட்–2 (Landsat–2) மற்றும் – 3 நிம்பஸ்–7 (Nimbus–7) –5 (Nova–5) –6 (National Oceanic and Atmospheric Administration, USA), 4–14 (Tiros–14) (Goes (Geo–stationary operational enviro–nmental Sattelites) என்பவை கடல்மற்றும் நில ஆய்வுகளில் அனைத்து நாடுகளாலும் பெரிதும் பயன்படுத்தப்படும் செயற்கைத் துணை கோள்களாகும். இந்தியா கடந்த சில ஆண்டுகளாக கோயிஸ் செயற்கைத் துணைக்கோள் அனுப்பும் செய்திகளைப் பெற்றுப் பயனடைந்து வருகிறது.

கடல் மற்றும் கடற்கரையோரப் பகுதிகளைப் பற்றிய ஆய்வில் செயற்கைத் துணைக் கோள்களின் பங்கு:

வண்டல் படிதல், கடல் அரிப்பு மற்றும் மனிதனின் ஆக்கிரமிப்பால் கடற்கரையோரங்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களை துல்லியமாக அறியவும்.

தொழிற்சாலைகள் மற்றும் எண்ணெய் கப்பல்கள் மூலம் கடலில் அரிப்பு மற்றும் மனிதனின் ஆக்கிரமிப்பால் கடற்கரையோர மாங்குரூப் (Mangrove) போன்ற சதுப்பு நிலக்காடுகளைப் பற்றியும், சுற்றுப்புறச் சூழலின் அசுத்தங்களால் அவற்றிற்கு ஏற்படும் கெடுதல்களை அறியவும்.

கடல் மேற்பரப்பின் நீரோட்டங்கள் (surface currents) மற்றும் பல கடல் சார்ந்த இயற்பியல் தகவல்களை அறியவும்

கடல்நீர்ப் பரப்பின் அமைப்பைக் கொண்டு கடலின் அடிப்பரப்பின் அமைப்பைப் பற்றித்

தெரிந்து கொள்ளவும் செயற்கைத் துணைகோள்கள் பயன்படுகின்றன.

கடல் மீன்வள ஆய்வுக்கு முதலில் ஆகாய விமானங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. 'ஸ்பாட்டர்" (Spotter) என்றழைக்கப்படும் அத்தகைய விமானங்களிலிருந்து மீன் கூட்டங்களைக் கண்பார்வை மூலம் (Visual identification) கண்டு பிடித்தார்கள். ஆனால் தற்சமயம் உபயோகிக்க்கப்படும் செயற்கைத் துணைக்கோள்கள் மிக உயரத்தில் இருப்பதால் அவை மீன்கூட்டங்களை நேரடியாகப் "பார்க்க" முடியாது. அதனால் கடல்பகுதியில் நீரின் தன்மை மற்றும் வேறு சில பண்புகள் மூலம் அங்குள்ள மீன்கூட்டங்களைப் பற்றிய தகவல்கள் மறைமுகமாகச் (indirectly) சேகரிக்கப்படுகின்றன.

உதாரணமாக ளில் கடலின் மேற்பரப்பை நோக்கித் தொடர்ந்து வந்துகொண்டிருக்கும். இதற்கு நீரெழுச்சி (upwelling) என்று பெயர். இத்தகைய பகுதிகள் எப்பொழுதும் மிகச் சிறந்த மீன்வளம் கொண்டனவாக இருக்கும். தென் அமெரிக்காவில் பெரு நாட்டின் (Peru) கடலோரப் பகுதிகள், ஐக்கிய அமெரிக்க மற்றும் ஆப்பிரிக்க நாடுகளின் மேற்குக் கடலோரப் பகுதிகள் ஆகியன சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். இத்தகைய கடற் பகுதிகளில் நீரின் வெப்பத் தன்மையில் ஏற்படும் வேறுபாடுகளைச் (Thermal gradients) செயற்கைத் துணைக்கோள்கள் மூலம் அறிந்து அவற்றிலிருந்து அங்குள்ள மீன் கூட்டங்களின் அளவுகளைக் கம்ப்யூட்டர்கள் மூலம் கணித்துச் சொல்லலாம். சுக் கடலின் அடியில் உள்ள சத்துமிகுந்த குளிர்ந்த நீர் சில இடங்களில் உள்ளது.

இருவேறு வெப்பநிலை கொண்ட நீர்த்திட்டுகள் (Water masses) ஒன்று சேருமிடத்தில், கடலில், மீன்கூட்டங்கள் முக்கியமாக சூரை (Tuna) இன மீன்கள் அதிகமாகக் காணப்படும். இவை மட்டுமின்றிக் கடல்நீரின் நிறம், ஒளி கடத்தும் திறன், மற்றும் பச்சையத்தின் அளவு இவற்றைக் கொண்டும், மீன் வளங்களைப் பற்றிய கணிப்பை மேற்கொள்ளலாம். கடலில் மிதக்கும் மீன் முட்டைகள், சிறு மீன் குஞ்சுகளின் அளவுகள் அவ்விடத்தின் மீன் வளத்தை நிர்ணயிக்கின்றன. இத்தகைய மீன் முட்டைகள் குஞ்சுகள் கடல் மேற்பரப்பில் வீசும் காற்றுகளால் பாதிக்கப்படு கின்றன. ஆகவே காற்றுகளின் திசை மற்றும் வேகத்தைத் தொடர்ந்து பல நாட்கள் கணித்து இவற்றிலிருந்து அங்குள்ள மீன்வளம் பற்றிய கணிப்பையும் செய்யலாம். நுண்ணலை 2. (Microwave sensor) (radar mapper) போன்ற கருவிகள் பொருத்தப்பட்ட செயற்கைத் துணைக் கோள்கள் இத்தகைய ஆய்வுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

இவ்வாறு செயற்கைத் துணைக்கோள்கள் பயன்பட்டாலும், இவற்றில் சில குறைபாடுகளும் உள்ளன. பெரும்பாலான செயற்கைத் துணைக்கோள்கள் அனுப்பும் ஒளிக்கதிர்கள் மேகங்களை ஊடுருவ முடியாது. அதனால் மேகங்கள் அடர்ந்த கடல்பகுதிகள் மீது உள்ள செயற்கைத் துணைக் கோள்களுக்குத் தகவல் சேகரிப்பது கடினமான செயலாகிறது.

மற்றொரு குறைபாடு என்னவென்றால், செயற்கைத் துணைக்கோள்கள் பெரும்பாலும் நீரின் மேற்பகுதியைப் பற்றிய இயற்பியல், வேதியியல் குணங்கள் மற்றும் பல்வேறு தகவல்களைச் சேகரிக்க முடியுமே தவிர ஆழ்கடல் பற்றிய தகவல்களை நேரடியாக அறிய முடியாது. ஆழ்கடல் பற்றிய முழுத் தகவல்களை அதற்கென்றுள்ள ஆய்வுக் கப்பல்கள் மூலமே பெறமுடியும். அதனால் முழுவிவரம் அறிய செயற்கைத் துணைக்கோள்கள், கடல் ஆய்வுக்கப்பல்மற்றும் ஆகாயவிமானங்களிலிருந்து பெறப்படும் தகவல்கள் யாவும் ஒன்று சேர்க்கப்பட்டுக் கணிக்கப்படுகிறது.

முடிவுரை:

எதிர்காலத்தில் பயன்படுத்தப்படும் செயற்கைத் துணைக் கோள்கள் அகச் சிவப்பு (infrared) போன்ற கண்ணுக்கு புலப்படாத ஒளிக்கதிர்கள் மட்டுமன்றிக் கண்ணுக்கு புலப்படும் ஒளிக் கதிர்களையும் (visible range) பயன்படுத்தப் போகின்றன. மேலும் லேசர் (laser) கதிர்களையும், இராமன்சிதறல் (Raman scattering) மூலம் தளவிளைவுக்கு உட்பட்ட ஒளிக்கற்றைகளைக் (Polarized light) கொண்டும் செயற்கைக் கோள்களிலிருந்தே ஆழ்கடல் பற்றிய ஆய்வுகளை மேற்கொள்ள முயற்சிகள் நடந்து வருகின்றன. எனவே எதிர்காலத்தில் நாமும் நமது சந்ததியினரும் இத்துறையில் மேலும் பல அறிவியல் அதிசயங்களைக் காணப் போகிறோம்.

பா. ஸ்ரீகுமார்
அறிவியல்பலகை, இதழாசிரியர்

விண்வெளி நாயகன்

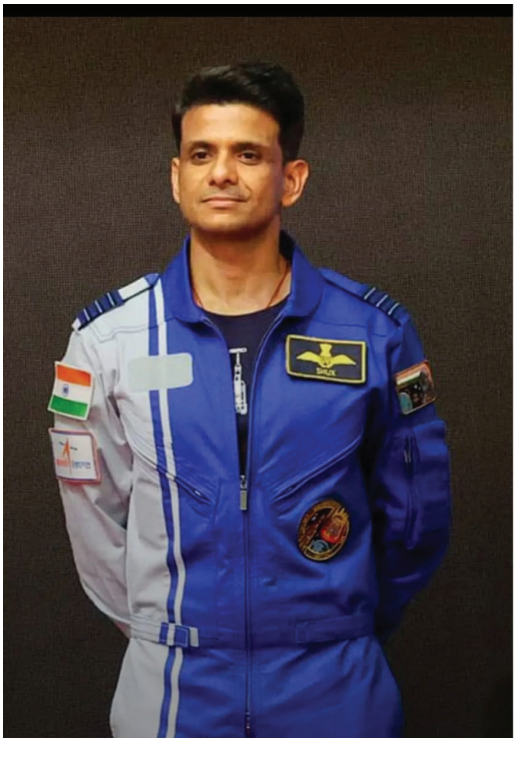
சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தில் ஆய்வு செய்ய இருக்கும் முதல் இந்தியர்.

41 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு இந்தியர் ஒருவரின் முதல் விண்வெளிப் பயணம் இது என்ற பெருமைகளை பெற்றுள்ளது. இந்திய விண்வெளி வீரர் சுபன்ஷு சுக்லாவின் வரலாற்று சிறப்புமிக்க விண்வெளிப் பயணம். நாசாவின் கென்னடி விண்வெளி மையத்திலிருந்து ஸ்பேஸ்எக்ஸின் ஃபால்கன் 9 ராக்கெட் மூலம் அவர் ஜூன் 25 ஆம் தேதி இந்திய நேரப்படி நண்பகல் 12.01க்கு விண்வெளிக்குச் சென்றார். காலநிலை, ராக்கெட்டில் தொழில்நுட்ப கோளாறு உள்ளிட்ட பல்வேறு காரணங்கள் காரணமாக இவரது பயணம் 7 முறை தள்ளி வைக்கப்பட்டது. நீண்ட காத்திருப்பிற்குப் பிறகு அவர் விண்வெளிக்கு பயணம் மேற்கொண்டார்.

மகன் சுபன்ஷு சுக்லா விண்வெளியில் பறக்கும் நிகழ்வை உத்திர பிரதேச மாநிலம் லக்னோவில் இருந்து அவரது பெற்றோர்கள், தந்தை ஷம்பு சுக்லாவும் , தாய் ஆஷா சுக்லாவும் கண்டு ஆனந்த கண்ணீர் வடித்தனர்.

சுபன்ஷு சுக்லா தனது விண்வெளி பயணத்தின் போது இந்தியர்களிடம் உரையாடினார் அப்போது அவர் பேசியது...

"வணக்கம். அன்புக்குரிய நாட்டு மக்களே, இது ஒரு அற்புதமான பயணம். 41 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு மீண்டும் விண்வெளிக்கு வந்து விட்டோம். வினாடிக்கு 7.5 கிலோமீட்டர் வேகத்தில் பூமியை சுற்றி வருகிறோம். என் தோள்களில் தேசிய கொடி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. அது நான் உங்கள் அனைவரிடமும் இருக்கிறேன் என்று சொல்கிறது.



என்னுடைய இந்தப் பயணம் சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்திற்கு செல்வதற்கான தொடக்கம் மட்டுமல்ல, இந்தியாவின் மனித விண்வெளி திட்டத்திற்கான தொடக்கம். இந்தியர்கள் அனைவரும் இந்த பயணத்தின் ஒரு பகுதியாக இருக்க வேண்டும் என விரும்புகிறேன். உங்கள் தோள்கள் பெருமையால் உயரட்டும். நம் அனைவரின் இதயமும் பெருமிதத்தால்

> தொல் தாவரவியலாளர்கள் இந்தத் துகளியல் பரிசோதனைகளின் மூலம் ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பான சூழலை மறுகட்டமைப்பு செய்கிறார்கள்.

பூரிக்கட்டும். ஒன்றாக இந்தியாவின் மனித விண்வெளித் திட்டத்தை தொடங்குவோம். நன்றி. ஜெய்ஹிந்த். ஜெய்பாரத்". என்று தெரிவித்தார்.

இந்தப் பயணம் எப்படிப்பட்டது மற்றும் இந்திய விண்வெளி வீரர் சுபன்ஷு சுக்லா குறித்து பார்ப்போம்.

தனியார் வணிக விண்வெளி நிறுவனமான ஆக்ஸியம் ஸ்பேஸால் ஒருங்கிணைக்கப் பட்டுள்ளது. இந்த நிறுவனம் ஸ்பேஸ் எக்ஸ் நிறுவனத்துடன் இணைந்து விண்வெளிக்கு விண்வெளி வீரர்களை அனுப்பி வருகிறது. இது, ஆக்ஸியத்தின் நான்காவது (AX–4) விண்வெளிப் பயணமாகும். நாற்பது ஆண்டுகளில் இந்தியா, போலந்து மற்றும் ஹங்கேரி ஆகிய நாடுகளின் வீரர்கள் விண்வெளிக்குச் செல்வது இதுவே முதல் முறை என்பதால், இந்த நிகழ்வு உற்சாகத்துடன் பார்க்கப்பட்டது.

இந்திய விண்வெளி வீரர் ராகேஷ் சர்மா 1984 இல் விண்வெளிக்குச் சென்று வந்தார், அவர் சோவியத் தலைமையிலான திட்டத்தின் கீழ் சல்யுட் 7 விண்வெளி நிலையத்தில் ஏழு நாட்கள் 21 மணிநேரம் செலவிட்டார். இதேபோல், போலந்தின் மிரோஸ்லாவ் ஹெர்மாஸ்ஸெவ்ஸ்கி (1978) மற்றும் ஹங்கேரியின் பெர்டலான் ஃபர்காஸ் (1980) ஆகியோர் சோவியத் இன்டர்–காஸ்மோஸ்உதவியுடன் பறந்தனர். 1990 களில் சோவியத் ஒன்றியத்தின் சரிவுக்குப் பிறகு, அத்தகைய வாய்ப்புகள் மறைந்துவிட்டன. தற்போது, பதினொரு நாடுகளைச் சேர்ந்த குழு உறுப்பினர்களுக்கு ஆக்ஸியம் விண்வெளி பயணத்தை எளிதாக்கியுள்ளது.

இது வரை இந்திய வம்சாவளியைச் சேர்ந்த மூன்று பேர்– நாசா விண்வெளி வீரர்கள் கல்பனா சாவ்லா, சுனிதா வில்லியம்ஸ் மற்றும் ராஜா சாரி – விண்வெளிப் பயணங்களை முடித்துள்ளனர். இருப்பினும், இதுவரை ஒரே இந்திய குடிமகனாக ராகேஷ் சர்மா இருந்து வருகிறார்.

முதல் இந்திய விண்வெளி சுற்றுலாப் பயணி கோபிசந்த் தோட்டகுரா ஆவார், அவர் ப்ளூ ஆரிஜினின் நியூ ஷெப்பர் 25 (NS–25) பயணத்தில் விமானியாகப் பறந்தார். 2026 ஆம் ஆண்டில், இந்திய வம்சாவளியைச் சேர்ந்த விண்வெளி வீரர் அனில் மேனன், ரஷ்யாவின் சோயுஸ் MS–29 விண்கலத்தில் சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்திற்கு (ISS) செல்ல திட்டமிடப்பட்டுள்ளது.

சுபான்ஷு சுக்லாவின் பயணம்:

ராக்கெட் ஏவப்பட்ட சுமார் 15 முதல் 20 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு, க்ரூ டிராகன் C213 விண்கலம் சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்துடன் இணைப்பதற்கான சுற்றுப்பாதையில் நிலைநிறுத்தப்பட்டது. சுற்றுப்பாதையில் நுழைந்ததும், அமெரிக்க விண்வெளி வீரரும் விமானத் தளபதியுமான பெக்கி , விண்கலத்தை

கேப்டன் சுபன்ஷு சுக்லா சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தில் 7 ஜன்னல்கள் கொண்ட Cupola Module-விலிருந்து பூமியின் பிரமிக்க வைக்கும் புகைப்படம்

இயக்குவதில் உதவி செய்யும் சுபான்ஷு சுக்லாவுடன் பொறுப்பேற்றார். மிஷன் நிபுணர் ஸ்லாவோஸ் உஸ்னான்ஸ்கி (போலந்தைச் சேர்ந்த ஐரோப்பிய விண்வெளி ஏஜென்சி விண்வெளி வீரர்), மற்றும் மிஷன் நிபுணர் டிபோர் கபு (ஹங்கேரி) ஆகியோர் மிஷன் பைலட் சுக்லாவுடன் ஆக்சியம்–4 இன் குழு உறுப்பினர்களாக உள்ளனர். சுமார் 28 முதல் 36 மணி நேரப் பயணத்திற்குப் பிறகு, விண்கலம் பூமியிலிருந்து சுமார் 400 கிலோமீட்டர் தொலைவில் மணிக்கு 27,600 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் சுற்றி வரும் விண்வெளி நிலையத்துடன் விண்கலத்தை மிக சாதுரியமாக இணைப்பது (Docking) என்பது மிகவும் சாவலானது. இதை வெற்றிகரமாக செய்து முடித்தனர். பூமியின் ஈர்ப்பு விசையிலிருந்து தப்பிக்க இந்த அதிவேக சுழற்சி அவசியம்.

இந்த டாக்கிங் என்பது இரண்டு ரயில் பெட்டிகளை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைப்பதை ஒத்திருக்கிறது. இருப்பினும், விண்கல டாக்கிங் ஒரு முக்கியமான வேறுபாட்டைக் கொண்டுள்ளது: அது முற்றிலும் காற்று புகாததாக இருக்க வேண்டும். (காற்று இல்லாத இடத்தில், சிறிதளவு காற்று கசிவைக் கூடத் தடுக்க கூடிய அமைப்பு அங்கு இருக்க வேண்டும்.)இது விண்வெளி வீரர்களின் பாதுகாப்பை உறுதி செய்கிறது. டாக்கிங் செய்தவுடன், விண்வெளி வீரர்கள் விண்கலத்திற்கும், சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்திற்கும் இடையில் விண்வெளி உடைகள் இல்லாமல் நகரலாம், ரயில் பெட்டிகளுக்கு இடையில் நகர்வது போல, ஆனால் நுண் ஈர்ப்பு விசையில்.

இந்த நகர்வுக்கு பல மணிநேரம் ஆகும். விண்வெளிக் கலம் இணைந்தப் பிறகு இந்த குழுவினர் விண்கலத்திலிருந்து வெளியேறி ISS–க்குள் நுழைந்தார்கள்.ஏற்கனவே அங்குள்ள NASA விண்வெளி வீரர்களான Anne McClain, Nicole Ayers, மற்றும் Johnny Kim; Roscosmos விண்வெளி வீரர்கள் Kirill Peskov, Sergei Ry–zhikov, மற்றும் Alexei Zubritsky; மற்றும் JAXA விண்வெளி வீரர் Takuya Onishi ஆகியோர் விண்வெளி நிலையத்தில் இவர்களை வரவேற்றனர். நான்கு பேர் கொண்ட AX–4 குழுவினர் அவர்களுடன் இரண்டு வாரங்கள் தங்கியிருந்து, பல்வேறு அறிவியல் சோதனைகளை மேற்கொள்வார்கள். பணி முடிந்ததும், AX–4 குழுவினர் அதே Crew Dragon C213 இல் பூமிக்குத் திரும்புவார்கள், இந்தப் பயணம் 17 முதல் 20 மணி நேரம் நீடிக்கும்.

மைக்ரோ கிராவிட்டி-நுண் ஈர்ப்பு விசை:

விண்வெளி ஆய்வு மையத்தில் நமது பூமியின் நிலப்பரப்பை ஒப்பிடும் போது 90 சதவீதம் அளவிற்கு ஈர்ப்பு விசையிருக்கும். அங்கு காற்று இல்லாத காரணத்தால் உடல் எடையை உணர முடியாத நிலை இருக்கும். இதை "நுண் ஈர்ப்பு" (மைக்ரோ கிரேவிட்டி) என்று அழைக்கிறோம். நுண் ஈர்ப்பு விசை என்பது பூஜ்ஜிய ஈர்ப்பு விசை அல்ல. ஒரு லிஃப்ட் கீழே இறங்கும்போது அல்லது ஒரு ஜெயண்ட் வீல் அதன் கீழ்நோக்கி ஊசலாடத் தொடங்கும்போது மிதக்கும் அந்த விரைவான உணர்வு ஒரு சிறிய நுண் ஈர்ப்பு விசையை வழங்குகிறது. விண்வெளியில், விண்வெளி வீரர்கள் இந்த விசையை தொடர்ந்து அனுபவிக்கிறார்கள், புவியீர்ப்பு விசையின் கீழ்நோக்கிய இழுப்புக்கும் விண்கலத்தின் முன்னோக்கிய இயக்கத்திற்கும் இடையிலான இந்த சமநிலை எடையின்மையை உருவாக்குகிறது.

விண்வெளி வாழ்க்கை:

விண்வெளி வீரர்கள் முதன்முதலில் நுண்புவியீர்ப்பு விசையில் நுழையும் போது, அவர்களின் உடல்களும் மூளையும் ஒரு புதிய அனுபவத்தை எதிர்கொள்கின்றன. அந்த திடீர் எடையின்மை அவர்களின் கண்கள் பார்ப்பதற்கும் அவர்களின் உடல்கள் உணர்வதற்கும் இடையே ஒரு விசித்திரமான மோதலை உருவாக்குகிறது. அவர்களின் மூளை பொதுவாக ஒன்று அல்லது இரண்டு நாட்களுக்குள் விண்வெளி சூழலுக்கு ஏற்ப தகவமைத்துக் கொள்ளும்.

உடலின் திரவங்கள் மேலிருந்து கீழ் என்று இல்லாமல் கீழிருந்து மேல் நோக்கி செல்லும், இதனால் கண்களில் ரத்த அழுத்தம் அதிகரிக்கலாம். கூடவே தலையில் அழுத்தம் அதிகரிக்கலாம். தண்ணீர் அருந்துதல் இயற்கையாகவே குறைந்து விடும் என்பதால் சிறுநீர் வெளியேற்றுதல் குறையும் இதனால் சிறுநீரகக் கற்கள் தோன்றும் வாய்ப்பு அதிகரிக்கும்

விண்வெளி சூழலுக்குப் பழக்கப்படுத்துதல். அடிப்படைப் பணிகள் கூட நுண் ஈர்ப்பு விசையில் புதிர்களாக மாறுகின்றன. ஒரு பொருளை அடைவது உடலை சுழல வைக்கக்கூடும், மேலும் ஈர்ப்பு விசை இல்லாமல் "நிற்பது" சாத்தியமற்றது.

பூமியின் இழுப்பை எதிர்க்கப் பழகிய தசைகள் நிலையான பயன்பாடு இல்லாமல் பலவீன மடைகின்றன. இயக்கங்கள் மிகைப்படுத்தப் படுகின்றன, மேலும் மென்மையான தடுமாற்றம் விண்வெளி வீரர்களை ISS இன் மறுமுனையில் உள்ள சுவர்களில் மோதச் செய்யலாம்.

இருப்பினும், விண்வெளி வீரர்களின் தகவமைப்பு விரைவானது. சில நாட்களுக்குள், மூளை ஈர்ப்பு விசையை விட காட்சி குறிப்புகளை அதிகம் நம்பியிருக்கும் இடம் சார்ந்த நோக்கு நிலையை மீண்டும் இதன் மூலம் இணைக்கிறது. இயக்கங்கள் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன, மேலும் மிதப்பது இயற்கையான உணர்வாகிறது.

அறிவியல் சோதனைகள்:

விண்வெளி மையத்தில் 14 நாட்கள் தங்கும் AX-4 குழுவினர் சுமார் 60 அறிவியல் பரிசோதனைகளை செய்கின்றனர். ஒரு முக்கிய ஆய்வு நுண் ஈர்ப்பு விசையில் பயிர்கள் முளைப்பதை உள்ளடக்கியது. தார்வாட் வேளாண் அறிவியல் பல்கலைக்கழகம் மற்றும் ஐஐடி தார்வாட் ஆராய்ச்சியாளர்கள் பச்சைப்பயறு மற்றும் வெந்தயம் போன்ற வேகமாக வளரும் தாவரங்களின் விதைகளை சோதிப்பார்கள். பூமியில், ஈர்ப்பு விசை வேர்களை 'கீழேயும் தளிர்கள் 'மேலே யும்' செல்ல வழிநடத்துகிறது. ஈர்ப்பு விசையின் திசை இழுப்பு இல்லாத நிலையில் வேர் மற்றும் தளிர் வளர்ச்சியின் வடிவத்தை அவர்கள் உன்னிப்பாகக் கவனிப்பார்கள். இந்த ஆராய்ச்சி நீண்ட கால பயணங்களுக்கு முக்கியமான விண்வெளி விவசாயத்தை செயல்படுத்தவும், நீண்ட கால விண்வெளி பயணிகளின் உணவுப் பாதுகாப்பை உறுதி செய்யவும் உதவும். கூடுதலாக, விண்வெளி வெளிப்பாட்டின் விளைவுகளை ஆய்வு செய்ய குழுவினர் அரிசி உட்பட ஆறு வகையான விதைகளை எடுத்துச் சென்றுள்ளனர். . இந்த விதைகள் பூமிக்குத் திருப்பி அனுப்பப்பட்டு, பயிரிடப்பட்டு, நன்மை பயக்கும் மரபணு பண்புகளை அடையாளம் காண தலைமுறை தலைமுறையாக பகுப்பாய்வு செய்யப்படும்.

இந்த ஆண்டின் தொடக்கத்தில், PSLV C60 மிஷன் மூலம் விண்வெளியில் கௌபரி விதைகளை இஸ்ரோ வெற்றிகரமாக முளைக்கச் செய்தது. ராக்கெட்டின் நான்காவது கட்டத்தில் விதைகள் முளைக்கும் ஒரு தொகுதி இருந்தது, இது நுண் ஈர்ப்பு விசையில் முளைப்பு சாத்தியம் என்பதை நிரூபிக்கிறது. இந்த ஆய்வுகள் நடந்து கொண்டிருக்கும் "விண்வெளி உயிரியல்" ஆராய்ச்சியின் ஒரு பகுதியாகும், பூமியின் ஈர்ப்பு விசைக்கு அப்பாற்பட்ட வாழ்க்கை தகவமைப்புகளை ஆராய இஸ்ரோ இந்திய நிறுவனங்களுடன் இணைந்து செயல்படுகிறது.

விண்வெளிப் பயணம் பார்வையை எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பதை ஆய்வு செய்வதற்கான கண் கண்காணிப்பு சோதனைகளிலும் விண்வெளி வீரர்கள் பங்கேற்பார்கள். நுண் ஈர்ப்பு விசையில், கண் அசைவுகள் ஒழுங்கற்றதாக மாறும், இது எதிர்கால பயணங்களுக்கு ஒரு முக்கியமான ஆய்வுப் பகுதியாகும். சுபன்ஷு சுக்லா ஆறு உயிரியல் பரிசோதனைகளுக்கு தலைமை தாங்கி ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு வருகிறார்.

நாசாவுடனான இஸ்ரோவின் ஒப்பந்தத்தைத் தொடர்ந்து, ஆகஸ்ட் 2024 இல், சுபன்ஷு சுக்லா மற்றும் பாலகிருஷ்ணன் நாயர் ஆகியோர் ஆக்சியம் தலைமையிலான பயிற்சியை மேற்கொண்டனர். இந்த பயணத்திலிருந்து பெறப்பட்ட அனுபவம் இந்தியாவின் ககன்யான் விண்வெளிப் பயணத் திட்டத்திற்கு உதவும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

தற்போது, ரஷ்யா, அமெரிக்கா, கனடா, ஜப்பான் மற்றும் ஐரோப்பாவின் கூட்டு முயற்சியான ISS மற்றும் சீனாவின் Tiangong நிலையம் ஆகியவை மட்டுமே இரண்டு விண்வெளி நிலையங்களாகும். Axiom முதல் தனியார் விண்வெளி நிலையத்தை உருவாக்க திட்டமிட்டுள்ளது, இது ஒரு போட்டியாளராக தன்னை நிலைநிறுத்திக் கொண்டு பல நாடுகளுக்கும் தனியார் நிறுவனங்களுக்கும் விண்வெளி தளங்களை வழங்குகிறது. சில நாட்கள் நீடிக்கும் வழக்கமான விண்வெளி சுற்றுலாவிற்கான ஒரு விண்வெளி 'ஹோட்டலும்' விரைவில் தொடங்க உள்ளது. AX-4 போன்ற பணிகள் Axiom விண்வெளி கட்டமைப்பு துறையில் நிபுணத்துவத்தைப் பெற உதவுகின்றன.

இந்த பயணம், முதலில் மே மாத இறுதியில் திட்டமிடப்பட்டிருந்த AX-4 பணி, க்ரூ டிராகன் C213 விண்கலத்தில் ஏற்பட்ட தொழில்நுட்ப சிக்கல்கள் காரணமாக தாமதமானது. அவை தீர்க்கப்பட்ட நிலையில், ஏவுதல் ஜூன் 8 ஆம்

தேதிக்கு திட்டமிடப்பட்டது , அதன் பின்னர் சில தினங்கள் குறிக்கக்கபட்டன. ஆனாலும் இவை எல்லாம் தள்ளிப்போயின.

மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட மிகப் பெரிய கட்டமைப்பு:

சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் உலகெங்கிலும் உள்ள பல்வேறு நாடுகளின் உதவியுடன் கட்டப்பட்டுள்ளது,விண்வெளியில் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட மிகப் பெரிய கட்டமைப்பு சர்வதேச விண்வெளி நிலையமாகும்.

சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் 900 m3 நீளம் உடையது. இது 400,000 கிலோ எடை கொண்டது .சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தில் 2,247 m2 சூரியத் தகடுகள் உள்ளன. இது ஆண்டுக்கு 7,35,000 கிலோ வாட் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறது. சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் பூமியிலிருந்து 370–460 கிலோ மீட்டர் உயரத்தில் சுற்றுகிறது.

சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தில் ஒரே நேரத்தில் ஏழு பேர் ஆய்வுகளை செய்ய முடியும். சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் உருவாக்க 36 ஸ்பேஸ் ஷட்டில் அசெம்பிளி விமானங்களும் 6 ரஷ்ய புரோட்டான் மற்றும் சோயுஸ் ராக்கெட்டும் தேவைப்பட்டன. தளவாடங்கள், மறுவிநியோகம் மற்றும் பணியாளர்கள் பரிமாற்றம்உள்ளிட்ட வற்றிருக்காகவிண்வெளி விண்கலம், ரஷ்ய புரோக்ரஸ் மற்றும் சோயுஸ், ஜப்பானிய H–II பரிமாற்ற வாகனம் (HTV), ஐரோப்பிய தானியங்கு பரிமாற்ற வாகனம் (ATV) மற்றும் டிராகன், சிக்னஸ் மற்றும் ஸ்டார்லைனர் விண்கலன்கள் அனுப்பப்படுகின்றன.

மைக்ரோ கிராவிட்டி ஆய்வகம்:

சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் என்பது விண்வெளியில் ஆராய்ச்சி தளத்தை உருவாக்கி பயன்படுத்துவதற்கான உலகளாவிய மனித முயற்சிகளில் முன்னோடி சாதனையாகும். 2000 ஆம் ஆண்டு முதல், இந்த நிலையம் அதிக திறன் கொண்ட மைக்ரோ கிராவிட்டி ஆய்வகமாக உருவானது. இதில் பல்வேறு ஆய்வுகளைச் விஞ்ஞானிகள் செய்து வருகின்றனர்.

சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் 2000 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 2 ஆம் தேதி எக்ஸ்பெடிஷன் 1 இல் தொடங்கி 20 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. ஆய்வகம் ஒரு கால்பந்து மைதானத்தின் அளவிற்கு விரிவடைந்துள்ளது, 21 நாடுகளைச் சேர்ந்த 260 க்கும் மேற்பட்ட நபர்கள் 60 க்கும் மேற்பட்ட பயணங்களைக் மேற் கொண்டுள்ளனர். இந்த விண்வெளி நிலையம் 2030 ஆம் ஆண்டு வரை செயல்படும் விதத்தில் இயங்கும்.

இந்திய விண்வெளி நிலையம்:

சீனா ஏற்கனவே தனக்கான டிங்கோங் – விண்வெளி நிலையத்தை உருவாக்கி ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு வருகிறது. இந்தியாவும் வரும் 2030 ஆம் ஆண்டுக்குள், பாரதிய அந்தரிக்ஷ நிலையம் உருவாக்க வேண்டும் என்ற முனைப்புடன் இஸ்ரோ தற்போது செயல்பட்டு வருகிறது. அடுத்த 5 ஆண்டுகளுக்குள், 8 டன் எடையுள்ள, ரோபோ திறன்களைக் கொண்ட, சர்வதேச விண்வெளி நிலையத்தின் (ஐ.எஸ்.எஸ்.) முதல் தொகுதியை, இஸ்ரோ நிலைநிறுத்த திட்டமிட்டு உள்ளது. 'பாரத் விண்வெளி நிலையம்' என குறிப்பிடப்படும் இந்த லட்சிய திட்டப்பணிகள் வருகிற 2028–ம் ஆண்டு தொடங்கப்படும். தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்களை பயன்படுத்தி, 20 முதல் 1,215 டன்கள் வரை சுமந்து செல்லும் திறன் கொண்ட புதிய ராக்கெட்டை உருவாக்க உள்ளது. தற்போதைய இந்திய ராக்கெட்டுகளால் 10 டன் எடையுள்ள செயற்கைகோள்கள் மற்றும் கருவிகளை கொண்டு செல்ல முடியும். 2035–ம் ஆண்டிற்குள் சர்வதேச விண்வெளி நிலைய பணியின் ஒரு பகுதியாக விண்வெளி வீரர்களை அனுப்பும் திட்டத்துடன், எதிர்காலத்தில் இஸ்ரோ பணிகளுக்கு ஒரு பெரும் மைல் கல்லாக விண்வெளி நிலையப் பணி அமைந்துள்ளது,

யார் இந்த சுபான்ஷு சுக்லா?

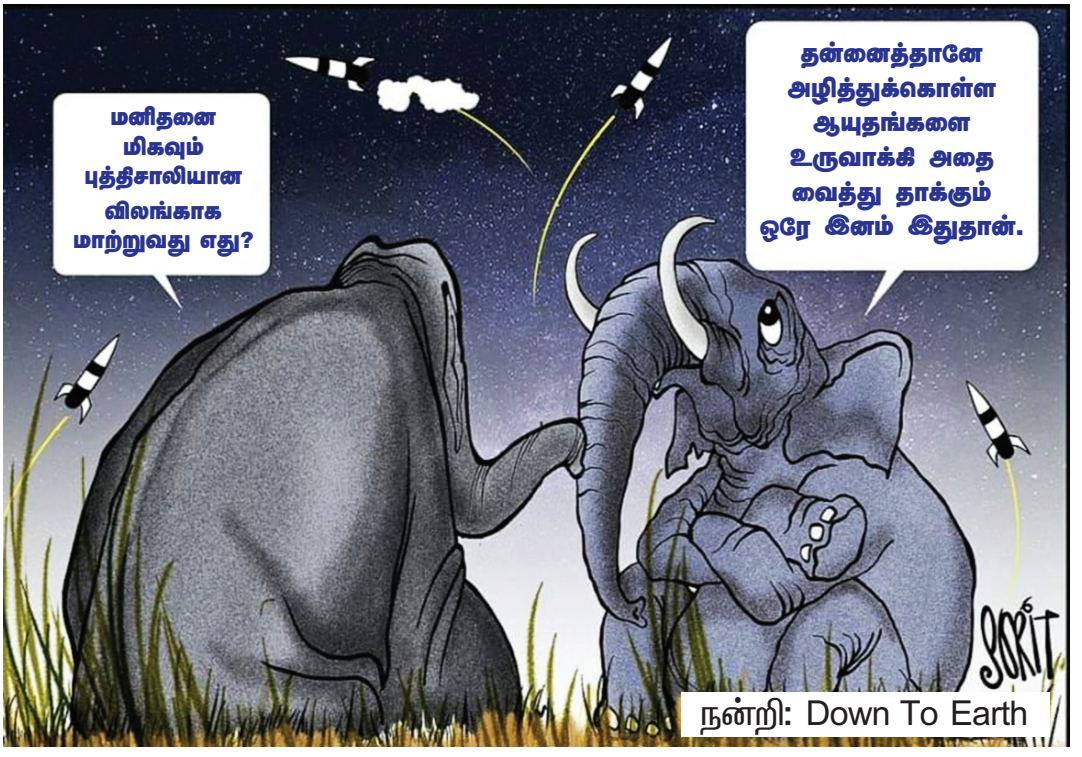
சுபான்ஷு சுக்லா இந்திய விமானப் படையின் விமானி மேலும், பெங்களூருவில் உள்ள இந்திய அறிவியல் ஆய்வு நிறுவனத்தில் (IISc) பணியாற்றி

வருகிறார். பீம் (BHEEM) எனப் பெயரிடப்பட்ட ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டிருக்கிறது, அதில், வேற்றுக்கிரகங்களில் மாதிரி வாழ்விடத்தை வடிவமைப்பது தொடர்பான ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்ட ஆய்வுக் குழுவில் சுபான்ஷு சுக்லாவும் இடம் பெற்றிருந்தார் என்பதும் குறிப்பிடத்தக்கது.

சுபன்ஷு சுக்லா, உத்தரப் பிரதேச மாநிலத் தலைநகரான லக்னோவில் அக்டோபர் 10, 1985, ஆண்டு பிறந்தார். கார்கில் போரில் இந்திய வீரர்கள் அடைந்த சாதனைகள் அவரை ஆயுதப்படைகளில் சேரத் தூண்டின. அவர் புனேயில் உள்ள தேசிய பாதுகாப்பு அகாடமியில் (NDA) பட்டம் பெற்றார், இது இராணுவம், கடற்படை மற்றும் விமானப்படையின் எதிர்கால அதிகாரிகளுக்கு பயிற்சி அளிக்கும் இராணுவ அகாடமியாகும் .

சுக்லா ஜூன் 2006 இல் இந்திய விமானப்படையின் (IAF) போர் விமானப் பிரிவில் சேர்ந்தார். 2024 ஆம் ஆண்டில் MiG –21, MiG –29, சுகோய் Su–30, டோர்னியர் மற்றும் ஹாக் போன்ற விமானங்களை இயக்குவதில் சுமார் 2,000 மணிநேர விமான அனுபவத்தை பெற்றார். ஜூன் 2019 இல் அவர் விங் கமாண்டராக பதவி உயர்வு பெற்றார், அதே ஆண்டு விண்வெளி மருத்துவ நிறுவனம் (IAM) மூலம் IAF இன் விண்வெளி வீரர் தேர்வு செயல்முறைக்கு அவர் தேர்ந்தெடுக்கப் பட்டார். இந்தியாவின் ககன்யான் பணிக்கான நான்கு விண்வெளி வீரர்களில் ஒருவராக (பிரசாந்த் பாலகிருஷ்ணன் நாயர், அஜித் கிருஷ்ணன் மற்றும் அங்கத் பிரதாப் ஆகியோருடன்) சுக்லா பட்டியலிடப்பட்டார். .

2021 ஆம் ஆண்டு ரஷ்யாவில் உள்ள காகரின் விண்வெளி வீரர் பயிற்சி மையத்தில் அடிப்படை விண்வெளி வீரர் பயிற்சியை முடித்த சுக்லா, ரஷ்யாவிலிருந்து திரும்பிய பிறகும் பெங்களூருவில் உள்ள விண்வெளி வீரர் பயிற்சி மையத்தில் தொடர்ந்து பயிற்சி பெற்றார். 2024 ஆம் ஆண்டு இந்திய விமானப்படையில் குழு கேப்டனாக பதவி உயர்வு பெற்றார். சுக்லா, கம்னா சுபா சுக்லா என்ற பல் மருத்துவரை மணந்தார். இந்திய பாதுகாப்புப் படையில் சேர்ந்த அவரது குடும்பத்தில் முதல் நபர் இவர்தான்.



நன்றி: Down To Earth

SRI KALISWARI COLLEGE, SIVAKASI

AUTONOMOUS COLLEGE AFFILIATED TO MADURAI KAMRAJ UNIVERSITY

UG | PG | PG Diploma

Management
Computer Applications
Hotel Administration
Energy Studies
Natural Sciences
Humanitiess

SCHOLARSHIP • HOSTEL • TRANSPORTATION • PLACEMENT

ADMISSIONS OPEN

W: https//www.kaliswaricollege.edu.in

M: +91 90432 84825; +91 4562 232648

A: Virudhunagar Main Road, Sivakasi,
Anaikuttam, Tamil Nadu 626123 INDIA

APPLY NOW